

١ اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة:

١ في النظام المعزول ....

(أ) يحدث تبادل للمادة مع الوسط المحيط فقط.

(ب) يحدث تبادل للحرارة مع الوسط المحيط فقط.

(ج) يحدث تبادل للمادة والحرارة مع الوسط المحيط.

(د) لا يحدث تبادل للمادة أو الحرارة مع الوسط المحيط.

٢ تُرمس الشاي يمثل نظام .... (تجريبي الأزهر ١٩)

(أ) مفتوح. (ب) مغلق.

(ج) معزول. (د) غير ما سبق.

٣ **في الشكل المقابل** يمثل الرقم ③ .... (تجريبي الأزهر ١٩)

①
②
③

(أ) حدود النظام. (ب) الوسط المحيط.

(ج) النظام. (د) المحيط.

٤ وحدة قياس الحرارة النوعية هي ....

(أ) Joule (ب) kJ/mol

(ج) J/°K (د) J/g.°C

٥ أي المواد التالية لها حرارة نوعية أكبر؟ ....

(أ) 1 g ماء (ب) 1 g حديد

(ج) 1 g ألومنيوم (د) 1 g زئبق

٢ اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات التالية:

١ الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم، ولكن يمكن تحويلها من صورة لأخرى.

٢ العلم الذي يهتم بدراسة الطاقة وكيفية انتقالها.

٣ العلم الذي يهتم بدراسة التغيرات الحرارية المصاحبة للتغيرات الفيزيائية والكيميائية.

٤ أي جزء من الكون يكون موضعاً للدراسة تتم فيه تغيرات فيزيائية أو كيميائية.

٥ الحيز المحيـ ... ـام والذي يمكن أن يتبادل معه المادة أو الطاقة على هيئة حرارة أو شغل.

❻ النظام الذي يسمح بتبادل الطاقة فقط مع الوسط المحيط.

❼ النظام الذي يسمح بتبادل الطاقة والمادة مع الوسط المحيط.

❽ النظام الذي لا يسمح بتبادل أياً من الطاقة أو المادة مع الوسط المحيط.

❾ الطاقة الكلية لأي نظام معزول تظل ثابتة، حتى لو تغير النظام من صورة لأخرى.

❿ مقياس لمتوسط طاقة حركة جزيئات المادة، يستدل منه على حالة الجسم من السخونة أو البرودة.

⓫ 📖 كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 g من الماء بمقدار 1°C

⓬ كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 g من الماء بمقدار $\frac{1}{4.18}$ °C

⓭ كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 g من المادة بمقدار 1°C

٣ اعد كتابة العبارات التالية بعد تصويب ما تحته خط:

❶ 📖 الحرارة النوعية ثابتة لجميع المواد.

❷ 📖 تعتبر الحرارة مقياس لمتوسط الطاقة الحركية للجزيئات التي تكون المادة أو النظام.

❸ 📖 يعرف الجول بأنه كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء 1°C (من 15°C إلى 16°C)

❹ 📖 وحدة قياس الحرارة النوعية هي J

❺ 📖 يكون النظام مفتوحاً عندما لا يحدث انتقال أي من الطاقة والمادة بين النظام والوسط المحيط.

❻ 📖 يستخدم الترمومتر كنظام معزول لقياس الحرارة الممتصة أو المنطلقة في التفاعل الكيميائي.

❼ عند إجراء أي تجربة كيميائية تعبر غرفة المعمل عن النظام. (تجريبي الأزهر ١٩)

٤ علل لما يأتي:

❶ تظل الطاقة الكلية للكون ثابتة، حتى لو تغيرت طاقة الأنظمة الموجودة به.

❷ الحرارة النوعية خاصية مميزة للمادة.

❸ 📖 يتسبب الماء في اعتدال المناخ في المناطق الساحلية شتاءاً وصيفاً.

❹ 📖 يقوم المزارعون في البلدان ذات الجو شديد البرودة برش أشجار الفاكهة بقليل من الماء.

❺ يستخدم الماء في المسعر الحراري كمادة يتم معها التبادل الحراري.

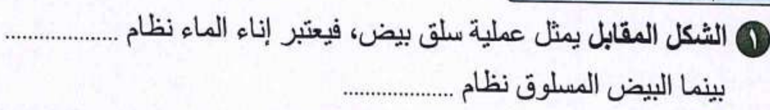
٥ ما معنى قولنا إن ...؟

❶ 📖 الحرارة النوعية للماء = 4.18 J/g.°C

❷ رفع درجة حرارة 1 kg من مادة ما 1°C يحتاج لكمية حرارة مقدارها 500 J (تجريبي الأزهر ١٩)







النظام والوسط المحيط

❶ **الشكل المقابل** يمثل عملية سلق بيض، فيعتبر إناء الماء نظام ....
بينما البيض المسلوق نظام ....

Ⓐ مفتوح / معزول.
Ⓑ مغلق / مفتوح.
Ⓒ مفتوح / مغلق.
Ⓓ مفتوح / مفتوح.

❷ الترمومتر الطبي نظام ....

Ⓐ مفتوح يسمح بانتقال المادة والطاقة.
Ⓑ مغلق لا يسمح بانتقال المادة ويسمح بانتقال الطاقة.
Ⓒ مغلق يسمح بانتقال المادة ولا يسمح بانتقال الطاقة.
Ⓓ معزول لا يسمح بانتقال المادة أو الطاقة.

❸ إذا اكتسب نظام ما طاقة مقدارها 100 kJ، فإن الوسط المحيط ....

Ⓐ يكتسب 100 kJ
Ⓑ يكتسب 50 kJ
Ⓒ يفقد 100 kJ
Ⓓ يفقد 100 kJ –

❹ نظام يحتوي على مادتين A، B وكان التغير في الطاقة لكل منهما كما في الجدول:

المادة	A	B
التغير في الطاقة (kJ)	– 60	+ 40

ما التغير في طاقة الوسط المُحيط؟ .... (تجريبي ٢١)

Ⓐ + 20 kJ
Ⓑ – 20 kJ
Ⓒ – 100 kJ
Ⓓ + 100 kJ

❺ نظام يحتوي على مادة A كتلتها 5g أذيبت في ماء كتلته 30g وفي نهاية التجربة انخفضت درجة الحرارة بمقدار 3°C وكانت كتلة المحلول 35 g فإن النظام يكون .... (تجريبي ٢١)

(أ) مُتغير الكتلة والطاقة.

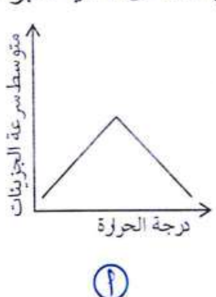
(ب) مُغلق.

(ج) مفتوح.

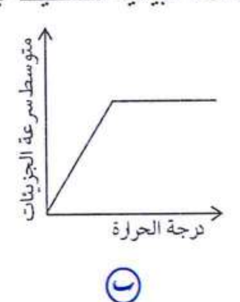
(د) معزول.

الحرارة ودرجة الحرارة

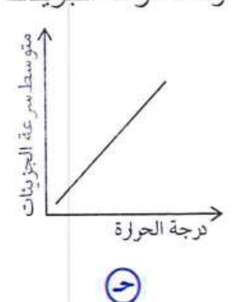
❻ أي الأشكال التالية تعبر عن العلاقة البيانية الصحيحة بين متوسط سرعة الجزيئات ودرجة الحرارة؟ .... (تجريبي ٢١)



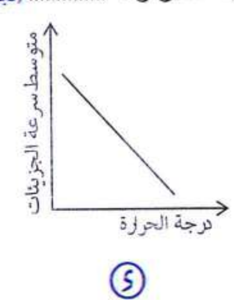
(أ)



(ب)



(ج)



(د)

❼ جسمين مختلفين في متوسط طاقة الحركة لجزيئات كل منهما فإن الطاقة المنتقلة بينهما تمثل .... (تجريبي ٢٠)

(أ) المحتوى الحراري.

(ب) الحرارة النوعية.

(ج) درجة الحرارة.

(د) الطاقة الحرارية.

❽ مول من غاز النيتروجين في STP وكان متوسط الطاقة الحركية للجزيء الواحد 6.21×10^{-21} J ثم أصبحت 6.21×10^{-20} J ، ماذا تتوقع أن يحدث ؟ .... (مصر ٢٠)

(أ) تظل درجة حرارة الغاز ثابتة.

(ب) يزداد متوسط سرعة جزيئات الغاز.

(ج) تقل درجة حرارة الغاز.

(د) يقل متوسط سرعة جزيئات الغاز.

❾ كوب من الشاي درجة حرارته 80°C وبعد فترة من الزمن أصبحت 40°C ، كل مما يأتي من أسباب انخفاض درجة حرارة كوب الشاي **ماعدا** .... (مصر ٢٠)

(أ) انطلاق طاقة حرارية من النظام إلى الوسط المحيط.

(ب) كوب الشاي في حالة اتزان حراري مع الوسط المحيط.

(ج) درجة حرارة الوسط المحيط أقل من درجة حرارة النظام.

(د) نقص متوسط سرعة جزيئاته.

(10) ألقيت كرة معدنية درجة حرارتها (60°C) في كأس به ماء يغلي،
أي مما يلي يعبر تعبيراً دقيقاً عن انتقال الحرارة؟ .... (تجريبي ١٩)

(أ) تنتقل الحرارة من الكرة إلى الماء بسبب ارتفاع درجة حرارة الكرة.
(ب) تنتقل الحرارة من الماء إلى الكرة بسبب ارتفاع درجة حرارة الماء.
(ج) تنتقل الحرارة من الماء إلى الكرة بسبب زيادة الطاقة الحرارية للماء.
(د) تنتقل الحرارة من الكرة إلى الماء بسبب زيادة الطاقة الحرارية للكرة.

(11) ألقيت قطعة من النحاس درجة حرارتها (150°C) في إناء به ماء يغلي،
فانتقلت الحرارة من قطعة النحاس إلى الماء بسبب .... (تجريبي ١٩)

(أ) زيادة الطاقة الحرارية لقطعة النحاس.
(ب) ارتفاع درجة حرارة الماء.
(ج) زيادة الطاقة الحرارية للماء.
(د) ارتفاع درجة حرارة قطعة النحاس.

وحدات قياس كمية الحرارة

(12) جسم طاقته 300 cal تعادل ....

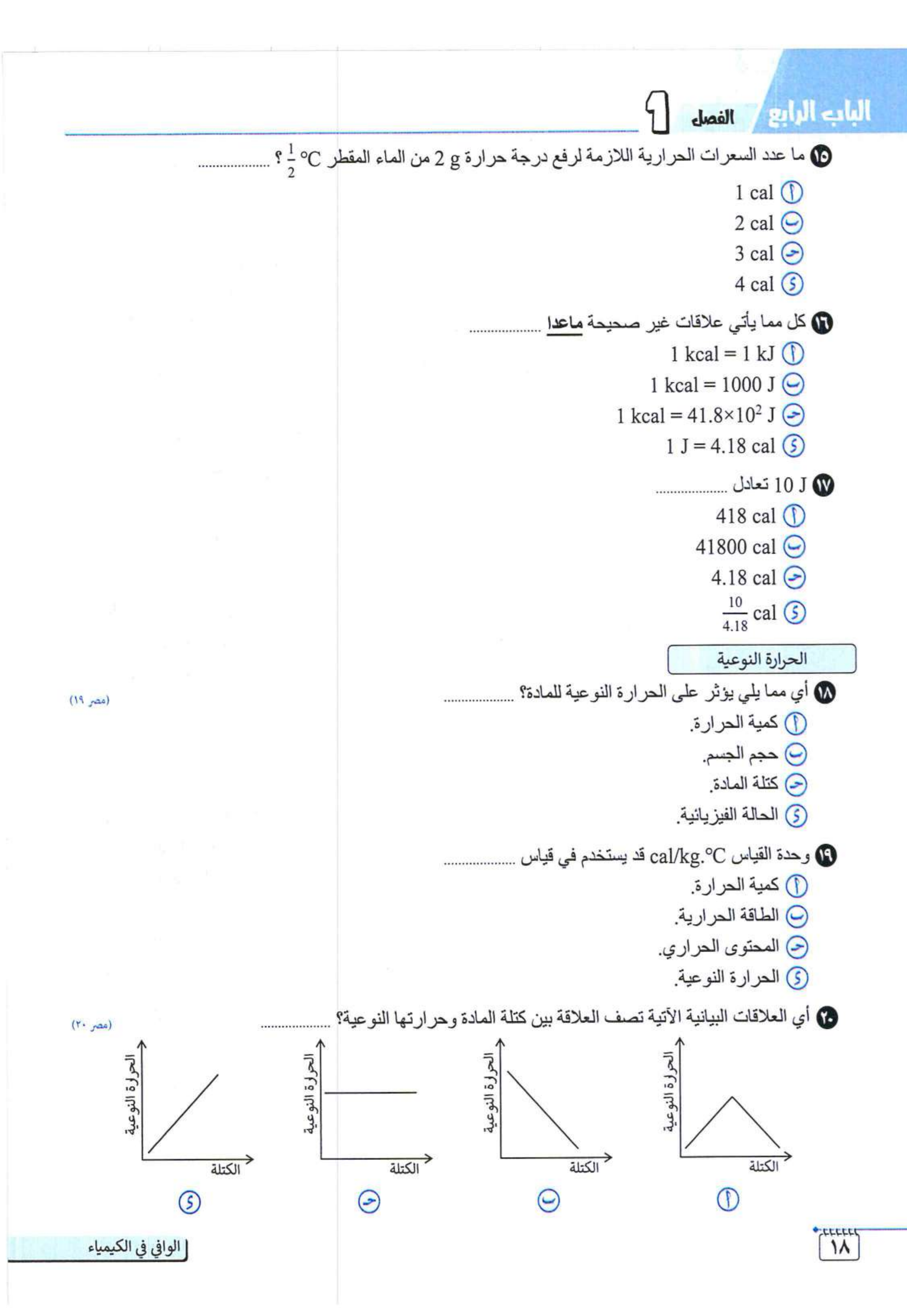
(أ) 1254 kJ
(ب) 1.254 J
(ج) 71.77 J
(د) 1.254 kJ

(13) جسم طاقته تساوي 10 kJ تعادل ....

(أ) 10000 cal
(ب) 4.18 kcal
(ج) 2392.3 cal
(د) 4180 cal

(14) كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 g من الماء المقطر من 15°C إلى 16°C تساوي ....

(أ) 4.18 cal
(ب) 4.18 J
(ج) $\frac{1}{4.18}$ cal
(د) $\frac{1}{4.18}$ J



⓯ ما عدد السعرات الحرارية اللازمة لرفع درجة حرارة 2 g من الماء المقطر $\frac{1}{2}$ °C ؟ ....

Ⓐ 1 cal

Ⓑ 2 cal

Ⓒ 3 cal

Ⓓ 4 cal

⓰ كل مما يأتي علاقات غير صحيحة **ماعدا** ....

Ⓐ 1 kcal = 1 kJ

Ⓑ 1 kcal = 1000 J

Ⓒ 1 kcal = 41.8×10^{2} J

Ⓓ 1 J = 4.18 cal

⓱ 10 J تعادل ....

Ⓐ 418 cal

Ⓑ 41800 cal

Ⓒ 4.18 cal

Ⓓ $\frac{10}{4.18}$ cal

الحرارة النوعية

⓲ أي مما يلي يؤثر على الحرارة النوعية للمادة؟ .... (مصر ١٩)

Ⓐ كمية الحرارة.

Ⓑ حجم الجسم.

Ⓒ كتلة المادة.

Ⓓ الحالة الفيزيائية.

⓳ وحدة القياس cal/kg.°C قد يستخدم في قياس ....

Ⓐ كمية الحرارة.

Ⓑ الطاقة الحرارية.

Ⓒ المحتوى الحراري.

Ⓓ الحرارة النوعية.

⓴ أي العلاقات البيانية الآتية تصف العلاقة بين كتلة المادة وحرارتها النوعية؟ .... (مصر ٢٠)



٢١ قطعة من النحاس كتلتها 2g سخنت حتى تضاعفت طاقتها الحرارية، فإن الحرارة النوعية لكتلة مقدارها 1g منها ....

(أ) تزداد للضعف.
(ب) تقل للنصف.
(ج) تقل للربع.
(د) تظل كما هي.

٢٢ أي المواد التالية تحتاج لوقت أطول لتقل درجة حرارتها من 70°C إلى 35°C؟ ....

(أ) 10 g ماء
(ب) 10 g إيثانول
(ج) 10 g بنزين
(د) 10 g زئبق

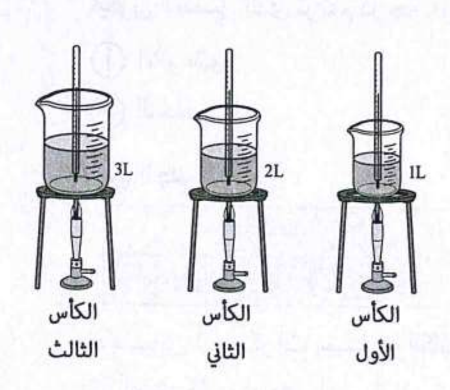
٢٣ **من الجدول التالي:**

الفلز	Al	Cu	Fe	Au
الكتلة (g)	10	30	20	40
الحرارة النوعية (J/g.°C)	0.9	0.385	0.445	0.124
درجة الحرارة (°C)	60	60	60	60

أحد هذه الفلزات يحتاج لوقت أكبر لتقل طاقة حركة ذراته هو .... (تجريبي ٢٠)

(أ) Al
(ب) Fe
(ج) Au
(د) Cu

٢٤ يبين الشكل ثلاثة كؤوس تحتوي على كميات مختلفة من الماء درجة حرارة كل كأس 25°C سخنت بنفس المصدر حتى اكتسبت كميات حرارة متساوية فأصبحت درجة حرارة الكأس الأول الذي يحتوي على 1L من الماء 37°C ،
ما مقدار درجة حرارة الكأسين الثاني والثالث؟ ....



(أ) الكأس الثاني = 31°C / الكأس الثالث = 31°C
(ب) الكأس الثاني = 29°C / الكأس الثالث = 31°C
(ج) الكأس الثاني = 31°C / الكأس الثالث = 33°C
(د) الكأس الثاني = 31°C / الكأس الثالث = 29°C

٢٥ الشكل المقابل عبارة عن إناء محتوي على شمع ويوجد خارج الإناء أربع كرات A ، B ، C ، D فإذا علمت أن الحرارة النوعية لكل منها كالتالي :

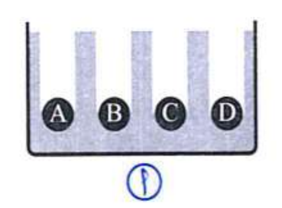
A = 0.9 J/g.°C　　B = 0.5 J/g.°C

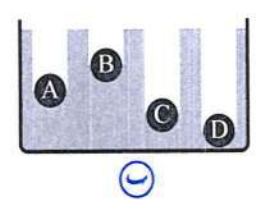
C = 0.7 J/g.°C　　D = 0.3 J/g.°C

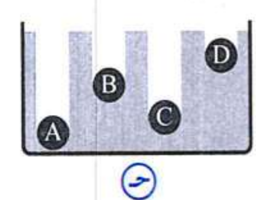
وتم تسخين الكرات الأربعة حتى 200°C ثم تركت لمدة دقيقة في الهواء وبعدها تم إنزالها في الإناء المحتوي على الشمع (درجة انصهاره 65°C) ، فإن الاختيار الصحيح الذي يعبر عن اختراق الكرات لطبقة الشمع يكون ....

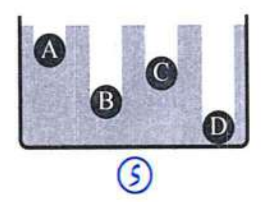
A B C D

إناء به شمع


(أ)


(ب)


(ج)


(د)

٢٦ إذا علمت أن الحرارة النوعية لبخار الماء تساوي 2.01 J/g.°C وللماء تساوي 4.18 J/g.°C أي من الكتل المتساوية التالية تسبب حروق أشد على جلد الإنسان؟ ....

(أ) الماء 80°C

(ب) الماء 100°C

(ج) بخار الماء 100°C

(د) بخار الماء 120°C

٢٧ الحرارة النوعية لبعض العناصر كما في الجدول التالي:

المادة	الكربون	الحديد	النحاس	الألومنيوم
الحرارة النوعية (J/g.°C)	0.71	0.44	0.38	0.9

عند تعرض كتل متساوية من جميع هذه العناصر لنفس كمية الحرارة، فيكون العنصر الذي ترتفع درجة حرارته أسرع هو .... (تجريبي ٢١)

(أ) الألومنيوم.　　(ب) الحديد.

(ج) النحاس.　　(د) الكربون.

٢٨ من الجدول التالي: (مصر ٢٠)

المادة	A	B	C	D
الحرارة النوعية (J/g.°C)	0.385	0.444	0.899	0.523

تم تسخين أربع كرات متساوية الكتلة من المواد A ، B ، C ، D ، فارتفعت درجة حرارتها إلى نفس درجة الحرارة ثم ألقيت كل منها في أربع أواني تحتوي على نفس كمية الماء، أي المواد المذكورة في الجدول تؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الماء في الإناء الموجود به بدرجة أكبر ؟ ....

(أ) A　　(ب) B

(ج) C　　(د) D



٢٩ البيانات في الجدول التالي تمثل أربع غازات مختلفة (لها نفس الكتلة) في أربعة أواني مختلفة سخنت الأربعة غازات إلى نفس درجة الحرارة

الغاز	A	B	C	D
الحرارة النوعية (J/g.°C)	2.46	1.18	2.01	1.35

أي الغازات اكتسب كمية حرارة أقل؟ .... (تجريبي ٢٠)

Ⓐ B
Ⓑ C
Ⓒ D
Ⓓ A

٣٠ الجدول التالي يوضح الحرارة النوعية لأربعة مواد بوحدة (J/g.°C) في درجة حرارة الغرفة.

المادة	A	B	C	D
الحرارة النوعية (J/g.°C)	0.385	0.444	0.711	0.889

أي المواد تصل درجة حرارتها إلى 80°C في وقت أقل؟ .... (تجريبي ١٩)

Ⓐ C
Ⓑ A
Ⓒ B
Ⓓ D

٣١ الشكل البياني المقابل يوضح الحرارة النوعية لبعض المواد الصلبة:

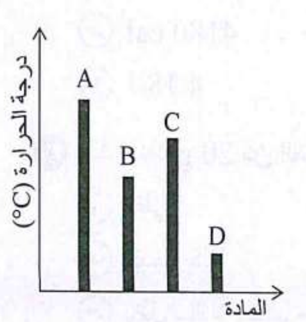
فإذا كانت لديك كتل متساوية من المواد الموضحة بالشكل في درجة الحرارة القياسية

أي هذه المواد تصل درجة حرارتها إلى 70°C في زمن أقل؟ .... (مصر ١٩)

Ⓐ A
Ⓑ C
Ⓒ D
Ⓓ B

٣٢ الشكل البياني المقابل يوضح درجة حرارة بعض المعادن بعد تسخين كتل متساوية منها لنفس الفترة الزمنية،

فإن المادة التي لها حرارة نوعية أعلى هي .... (تجريبي ١٩)



Ⓐ B
Ⓑ C
Ⓒ D
Ⓓ A

٣٣ **الشكل البياني المقابل** يوضح العلاقة بين الطاقة الحرارية التي اكتسبتها بعض المواد متساوية الكتل عند تسخينها للوصول لنفس درجة الحرارة،
فإن المادة التي لها حرارة نوعية أعلى هي ....

Y
Z
X
W
الطاقة الحرارية (J)
المادة

أ) Z
ب) W
ج) X
د) Y

حساب كمية الحرارة

٣٤ يمكن حساب التغير في الطاقة الحرارية لكل من الحالات التالية باستخدام العلاقة $q_p = m \times c \times \Delta T$ **ماعدا** ....

أ) تبخير 5g من الماء من درجة حرارة 25°C إلى 110°C
ب) تبريد 10g من النحاس من درجة حرارة 150°C إلى 30°C
ج) تسخين 35g من الزئبق من درجة حرارة 30°C إلى 90°C
د) تبريد 40g من الحديد من درجة حرارة 300°C إلى 200°C

٣٥ سخنت عينة من إحدى المواد الموضحة في الجدول المقابل كتلتها 5 g فارتفعت درجة حرارتها من 25.2°C إلى 55.1°C فلزم لذلك 133 J

W	Z	Y	X	المادة
0.240	0.139	0.444	0.889	الحرارة النوعية (J/g.°C)

استخدم العلاقة $q_p = m \times c \times \Delta T$ في تحديد هذه المادة .... (تجريبي ١٩)

أ) X
ب) Y
ج) Z
د) W

٣٦ كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 20g من الماء النقي 50°C هي ....

أ) 1 kcal
ب) 1 kJ
ج) 4180 cal
د) 4.18 J

٣٧ عند إمداد 20 g من الماء درجة حرارته 20°C بكمية من الطاقة مقدارها 5.016 kJ فإن الماء ....

أ) يغلي.
ب) يتبخر كلياً.
ج) يظل سائلاً وتصبح درجة حرارته 80°C
د) يظل سائلاً وتصبح درجة حرارته 60°C



❸❽ ارتفعت درجة حرارة 34 g من البلاتين بمقدار 5°C فإذا علمت أن الحرارة النوعية للبلاتين 0.133 J/g.°C
ما كمية الحرارة المكتسبة؟ .... (تجريبي ٢١)

(أ) 22.6 J

(ب) 11.3 J

(ج) 27.5 J

(د) 19.8 J

❸❾ ما كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 20g من الماء المقطر 5°C ؟ ....

(أ) 4.18 J

(ب) 41.8 J

(ج) 418 J

(د) 4180 J

❹⓿ ما كمية الحرارة الناتجة من ارتفاع درجة حرارة 0.5 mol من الماء بمقدار 2°C بالسعر؟ .... (تجريبي ٢١)
[O = 16 , H = 1]

(أ) 9

(ب) 18

(ج) 36

(د) 12

❹❶ كمية الحرارة اللازمة لتحويل 0.25 kg من الزئبق (حرارته النوعية 0.14 J/g.°C)
من 50°C إلى 20°C عبارة عن ....

(أ) طاقة ممتصة مقدارها 1050 cal

(ب) طاقة منطلقة مقدارها 1050 cal

(ج) طاقة ممتصة مقدارها 251.2 cal

(د) طاقة منطلقة مقدارها 251.2 cal

❹❷ كرة من النحاس كتلتها 200 g سخنت حتى أصبحت درجة حرارتها 80°C
وكانت كمية الحرارة المكتسبة 4928 J ، والحرارة النوعية للنحاس 0.385 J/g.°C ،
فإن درجة الحرارة الابتدائية تكون .... (مصر ١٩)

(أ) 16°C

(ب) 64°C

(ج) 100°C

(د) 80°C

43 وضعت كرة من الألومنيوم كتلتها 10 g في ماء فارتفعت درجة حرارتها إلى نفس درجة غليان الماء، فاكتسبت كمية من الحرارة مقدارها 720 J ، فإذا علمت أن الحرارة النوعية للألومنيوم 0.9 J/g.°C تكون درجة الحرارة الابتدائية هي .... (مصر ٢٠)

(أ) 80°C
(ب) 100°C
(ج) 30°C
(د) 20°C

44 عند رفع درجة حرارة كتلة مادة ما 100 g من 25°C إلى 35°C ، امتصت كمية من الحرارة مقدارها 2000 J فإن حرارتها النوعية تساوي .... (تجريبي الأزهر ١٩)

(أ) 0.5 J/g.°C
(ب) 1 J/g.°C
(ج) 1.5 J/g.°C
(د) 2 J/g.°C

45 كتلة مقدارها 200 g من مادة مجهولة اكتسبت كمية من الحرارة مقدارها 5000 J ، فارتفعت درجة حرارتها من 20°C إلى 50°C فإن حرارتها النوعية تساوي .... (مصر ٢٠)

(أ) 0.833 J/g.°C
(ب) 2.11 J/g.°C
(ج) 4.18 J/g.°C
(د) 0.95 J/g.°C

46 كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 2 g من الألومنيوم درجة واحدة مئوية هي 1.8 J فإن الحرارة النوعية للألومنيوم تساوي .... (مصر ٢٠)

(أ) 1.8 J/g.°C
(ب) 0.215 cal/g.°C
(ج) 0.9 cal/g.°C
(د) 0.215 J/g.°C

47 سخنت عينة كتلتها 9 g من عنصر درجة حرارته 31.38°C فامتص كمية من الحرارة قدرها 27.36 J أدى ذلك إلى زيادة درجة حرارته بمقدار 8°C ، ما المعدن في ضوء الحرارة النوعية للعناصر التالية ؟ ....

المادة	النحاس	الذهب	الألومنيوم	الكربون
الحرارة النوعية (J/g.°C)	0.38	0.13	0.9	0.71

(أ) النحاس.
(ب) الذهب.
(ج) الألومنيوم.
(د) الكربون.



٤٨ 10 g من معدن سخنت حتى 80°C ثم وضعت في 100 g من الماء عند درجة 23°C فأصبحت درجة حرارة الماء والمعدن 23.6°C [الحرارة النوعية للماء 4.184 J/g.°C]، أي مما يلي يمثل ذلك المعدن؟ .... (تجريبي ٢٠)

Ⓐ Al [0.904 J/g.°C]

Ⓑ Ag [0.236 J/g.°C]

Ⓒ Fe [0.445 J/g.°C]

Ⓓ Cu [0.385 J/g.°C]

٤٩ أضيف 300 g من ماء درجة حرارته 50°C إلى 450 g من ماء يغلي، ما درجة حرارة الخليط ؟ ....

Ⓐ 60°C

Ⓑ 75°C

Ⓒ 80°C

Ⓓ 90°C

٥٠ الشكل الذي أمامك يمثل نموذج لمُسعر القنبلة رقم ①، ما نوع الأنظمة الموجودة بالشكل؟ ....

Ⓐ ① معزول / ② معزول / ③ مفتوح.

Ⓑ ① معزول / ② مغلق / ③ مفتوح.

Ⓒ ① مغلق / ② معزول / ③ مغلق.

Ⓓ ① مغلق / ② مغلق / ③ مفتوح.

٥١ وضعت كمية من سائل الأوكتان داخل مسعر القنبلة لقياس حرارة احتراق الأوكتان فارتفعت درجة حرارة الماء داخل المُسعر، **فأي مما يأتي يعتبر صحيحاً؟** .... (تجريبي ١٩)

Ⓐ الماء يمثل الوسط المحيط الذي فقد طاقة.

Ⓑ الماء يمثل النظام الذي فقد طاقة.

Ⓒ الأوكتان يمثل النظام الذي فقد طاقة.

Ⓓ الأوكتان يمثل الوسط المحيط الذي اكتسب طاقة.

٥٢ قررت إحدى شركات السيارات تعيين حرارة احتراق وقود ما، **أي مما يلي** يمكن استخدامه لهذا الغرض؟ .... (تجريبي ١٩)

Ⓐ الترمومتر.

Ⓑ مُسعر القنبلة.

Ⓒ المُسعر.

Ⓓ آلة الاحتراق الداخلي.

٢ اجب عن المسائل التالية:

❶ احسب **كمية الحرارة الممتصة** عند تبريد 350 g من الزئبق من 77°C إلى 12°C
إذا علمت أن الحرارة النوعية للزئبق 0.14 J/g.°C

(– 3185 J)

❷ **احسب كمية الحرارة** اللازمة لرفع درجة حرارة 0.5 kg من الإيثانول (حرارته النوعية = 2.42 J/g.°C)
من 20.2°C إلى 44.1°C

(28919 J)

❸ باستخدام مسعر القنبلة تم حرق 0.145 g من وقود فارتفعت درجة حرارة 225 g من الماء بمقدار 4°C
احسب كمية الحرارة الناتجة من حرق الوقود بوحدة الكيلو سُعر

(0.9 kcal)

❹ امتصت عينة من مادة مجهولة كتلتها 155 g كمية من الحرارة مقدارها 5700 J
فارتفعت من درجة حرارة 25°C إلى 40°C، **احسب الحرارة النوعية** لها.

(2.45 J/g.°C)

❺ وضع ترمومتر مئوي في ماء ساخن فاكتسب كمية من الحرارة مقدارها 81.2 J
مما أدى إلى ارتفاع قراءة الترمومتر من 12°C إلى 70°C، وإذا علمت أن الحرارة النوعية للزئبق 0.14 J/g.°C
احسب كتلة الزئبق داخل الترمومتر.

(تجريبي ١٩)
(10 g)

❻ وضع جسم معدني كتلته 100 g في ماء ساخن فاكتسب كمية من الحرارة مقدارها 100 cal
احسب التغير في درجة حرارة الجسم المعدني، علماً بأن الحرارة النوعية للجسم هي 0.24 J/g.°C

(تجريبي ١٩)
(17.42°C)

❼ ما درجة حرارة 3 g من الماء اللازم لوصولها إلى درجة الغليان عند اكتسابها طاقة مقدارها 1 kJ؟

(20.26°C)

❽ 4.5 g من حبيبات الذهب امتصت 276 J من الحرارة عند تسخينها ،
فإذا علمت أن الحرارة الابتدائية كانت 25°C والحرارة النوعية للذهب 0.13 J/g.°C ،
احسب درجة الحرارة النهائية.

(T_2 = 496.79°C)

❾ وضع 10 g من وقود ما درجة حرارته 21°C في مُسعر القنبلة وتم حرقه بواسطة شرارة كهربية
فارتفعت درجة حرارة 100 g من الماء الموجود بالمُسعر بمقدار 5°C
احسب درجة حرارة الوقود النهائية، علماً بأن حرارته النوعية 1 J/g.°C

(230°C)



⑩ ما درجة حرارة 100 g من الماء أضيفت إلى 50 g من الماء درجة حرارته 60°C فأعطى خليط درجة حرارته 40°C

(30°C)

⑪ سخن 50g من معدن (X) حتى 107.5°C ثم ألقي في مسعر به 100g ماء عند 20°C وأغلق المسعر سريعاً، حتى أصبحت درجة حرارة الخليط 24°C، بإهمال درجة الحرارة المكتسبة بواسطة المُسعر، احسب الحرارة النوعية للمعدن (X)

(0.4 J/g.°C)

٣ اجب عن الأسئلة التالية:

① **إذا علمت أن الحرارة النوعية لكل من:**

البلاتين = 0.133 J/g.°C ، والتيتانيوم = 0.528 J/g.°C ، والزنك = 0.388 J/g.°C

فإذا كان لدينا عينة كتلتها 70 g من كل معدن عند درجة حرارة الغرفة،

أي المعادن السابقة ترتفع درجة حرارتها أولاً عند تسخينهم تحت نفس الظروف، **مع ذكر السبب؟**

② عند خروج قطعة من الكيك المحشو بالشوكولاتة من فرن درجة حرارته 200°C

هل تتساوى درجتي حرارة الكيك والحشو؟ أم يختلفان؟ **فسر إجابتك.**

③ **الجدول المقابل** يوضح الحرارة النوعية لبعض المواد مقدرة بوحدة (J/g.°C)

المادة	A	B	C
الحرارة النوعية (J/g.°C)	0.129	0.231	0.887

تم تسخين كتل متساوية منها لنفس درجة الحرارة ثم تركت لتبرد.

أي المواد (A) ، (B) ، (C) تستغرق وقتاً أطول حتى تبرد ؟ فسر إجابتك.

(تجريبي ١٩)

④ **لديك أربع عينات** كتلة كل منها 20 g

العينة (20 g)	الزنك	الألومنيوم	البلاتين	الحديد
الحرارة النوعية (J/g.°C)	0.388	0.9	0.133	0.444

رتب العناصر السابقة ترتيباً تصاعدياً من حيث ارتفاع درجة حرارتها عند تسخينها بمصدر حراري واحد، **مع التعليل.**

(تجريبي الأزهر ١٩)



1 اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

1. قوى ڤاندرڤال عبارة عن طاقة ....

(أ) وضع فقط. (ب) حركة فقط. (ج) وضع وحركة. (د) كهربية.

2. الظروف القياسية للتفاعل هي أن يكون التفاعل تحت ....

(أ) ضغط 1 atm ودرجة حرارة 0°C

(ب) ضغط 1 atm ودرجة حرارة 25°C

(ج) ضغط 1 atm ودرجة حرارة 100°C

(د) ضغط 1 atm ودرجة حرارة 273°C

3. في التفاعلات الطاردة للحرارة ....

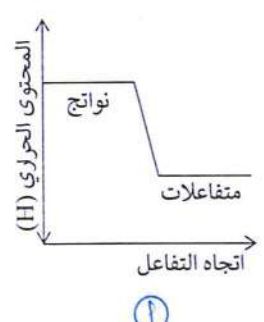
(أ) تنتقل الحرارة للنظام من الوسط المحيط.

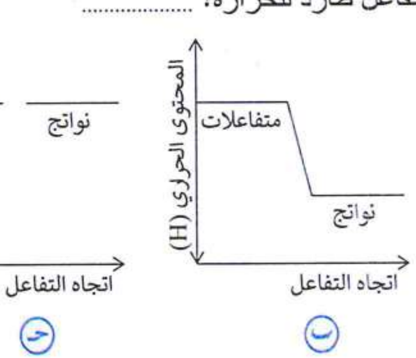
(ب) تنتقل الحرارة من النظام للوسط المحيط.

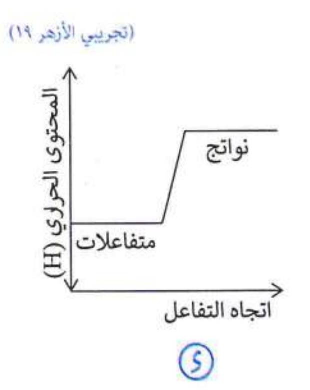
(ج) لا تنتقل الحرارة من أو إلى النظام.

(د) تنتقل الحرارة من وإلى النظام في نفس الوقت.

4. أي المخططات التالية تعبر عن تفاعل طارد للحرارة؟ .... (تجريبي الأزهر ١٩)







5. في التفاعل الماص للحرارة تكون ....

(أ) الطاقة اللازمة لكسر الروابط في المتفاعلات أصغر من الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج.

(ب) المحتوى الحراري للمتفاعلات أكبر من المحتوى الحراري للنواتج.

(ج) إشارة ΔH للتفاعل سالبة.

(د) محصلة الطاقة جزء من طاقة المتفاعلات.



٢ اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات التالية :

١ مجموع الطاقات المختزنة في مول واحد من المادة.

٢ الفرق بين مجموع المحتوى الحراري للنواتج ومجموع المحتوى الحراري للمتفاعلات.

٣ معادلة كيميائية رمزية موزونة تتضمن التغير في المحتوى الحراري المصاحب للتفاعل.

٤ تفاعلات ينتج عنها طاقة حرارية كناتج من نواتج التفاعل إلى الوسط المحيط فترتفع درجة حرارته.

٥ تفاعلات يلزم لحدوثها امتصاص طاقة حرارية من الوسط المحيط فتنخفض درجة حرارته.

٦ مقدار الطاقة اللازمة لكسر الروابط أو المنطلقة عند تكوين الروابط في مول واحد من المادة.

٣ اعد كتابة العبارات التالية بعد تصويب ما تحته خط :

١ تنشأ الطاقة الكيميائية في الجزيء من طاقة المستوى، والذي هو محصلة طاقة حركة الإلكترون بالإضافة إلى طاقة وضعه.

٢ التغير في المحتوى الحراري هو مجموع الطاقات المختزنة في مول واحد من المادة ويرمز للمحتوى الحراري بالرمز H

٣ في التفاعلات الماصة للحرارة تنتقل الحرارة من النظام إلى الوسط المحيط، مما يؤدي إلى نقص درجة حرارة النظام وارتفاع درجة حرارة الوسط المحيط بمقدار ما فقد النظام.

٤ في حالة تكوين الرابطة يتم امتصاص مقدار من الطاقة من الوسط المحيط لكسر الرابطة.

٥ المحتوى الحراري للمادة عبارة عن مجموع الطاقات المختزنة في 1 kg من المادة.

٤ علل لما يأتي :

١ يختلف المحتوى الحراري من مادة لأخرى.

٢ يلزم كتابة الحالة الفيزيائية لكل من المتفاعلات والنواتج في المعادلات الكيميائية الحرارية.

٣ يمكن كتابة المعاملات في صورة كسور عند وزن المعادلة وليس من الضروري أعداد صحيحة.

٤ التفاعلات الطاردة للحرارة تكون مصحوبة بانطلاق قدر من الطاقة الحرارية.

٥ التفاعلات الماصة للحرارة تكون مصحوبة بامتصاص قدر من الطاقة الحرارية.

٦ التفاعل الكيميائي يكون مصحوباً بتغير في المحتوى الحراري.

٧ استخدام مفهوم متوسط طاقة الرابطة بدلاً من طاقة الرابطة.

٥ فكر واستنتج :

١ **ما معنى قولنا إن** متوسط طاقة الرابطة (C – C) = 346 kJ/mol؟

٢ وضح كيف أن عملية كسر وتكوين الرابطة المصاحبة للتفاعل الكيميائي تحدد نوع التفاعل إذا ما كان ماصاً للحرارة أو طارداً للحرارة؟

ثانيا Open Book

1 اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة:

المحتوى الحراري

1 وحدة القياس J/mol ، تستخدم لتحديد .... (تجريبي ٢٠)

(أ) الحرارة النوعية.
(ب) السُعر الحراري.
(ج) المحتوى الحراري.
(د) السعة الحرارية.

2 أي من مستويات الطاقة التالية تكون فيها مجموع طاقتي الوضع والحركة أكبر من غيرها ؟ ....

(أ) K
(ب) L
(ج) N
(د) O

3 طاقة وضع الإلكترون تعتمد على ....

(أ) كتلته.
(ب) سرعته.
(ج) بعده عن النواة.
(د) طاقة حركته.

4 قوى جذب ڤاندرڤال تكون أكبر ما يمكن بين جزيئات ....

(أ) النحاس.
(ب) البروم.
(ج) الأكسچين.
(د) الكلور.

5 مجموع الطاقات المختزنة في 16g من المادة هي المحتوى الحراري لمادة .... [C = 12 , H = 1]

(أ) C
(ب) CH_4
(ج) H_2
(د) C_2H_6



❻ اعتبر العلماء أن المحتوى الحراري للصوديوم $^{23}_{11}Na$ يساوي ....

ⓐ 0
ⓑ 11
ⓒ 12
ⓓ 23

❼ المحتوى الحراري للماء هو مقدار الطاقة المختزنة في .... منه. [O = 16 , H = 1]

ⓐ 1 L
ⓑ 18 g
ⓒ 22.4 L
ⓓ 1 kg

❽ يمكن افتراض أن المحتوى الحراري القياسي للكالسيوم يساوي المحتوى الحراري القياسي لـ ....

ⓐ كربونات الكالسيوم.
ⓑ أكسيد الكالسيوم.
ⓒ الماغنسيوم.
ⓓ كربونات الماغنسيوم.

❾ الجدول المقابل يتضمن رموز كميات الطاقة المختزنة في مول واحد من مادة ما

في ضوء ذلك فإن حرارة تكوين هذه المادة تساوي ....

نوع الطاقة	رمز الكمية
الطاقة الكيميائية في الذرة	A
الطاقة الكيميائية في الجزيء	B
طاقة الربط بين الجزيئات	C

ⓐ $A + B + C$
ⓑ $A \times B \times C$
ⓒ $(B + C) - A$
ⓓ $(A + B) - C$

❿ أي مما يلي يعبر عن قيمة التغير في المحتوى الحراري ΔH للتفاعل : $A + B \longrightarrow X + Y + Z$ ؟ ....

ⓐ $(H_X - H_Y - H_Z) - (H_A - H_B)$
ⓑ $(H_A + H_B) - (H_X + H_Y + H_Z)$
ⓒ $(H_X + H_Y + H_Z) + (H_A + H_B)$
ⓓ $(H_A - H_B) + (H_X - H_Y - H_Z)$

⓫ **الجدول المقابل** يوضح المحتوى الحراري لأربع مواد

تفاعلت المواد (A) ، (B) ، (C) وتكونت المادة (D)

فإن مقدار التغير في المحتوى الحراري يكون ....

المحتوى الحراري (kJ)	المادة
180	A
50	B
120	C
220	D

ⓐ –130 kJ
ⓑ –180 kJ
ⓒ +220 kJ
ⓓ +350 kJ

(تجريبي ٢٠)

⓬ المحتوى الحراري لجزيء الماء (H_2O) يوجد في ....

(أ) طاقة الإلكترونات والرابطة التساهمية.

(ب) الرابطة التساهمية والرابطة الهيدروچينية.

(ج) طاقة الإلكترونات والرابطة الهيدروچينية.

(د) الرابطة التساهمية وقوى تجاذب ڤاندرڤال.

⓭ أي من الأزواج التالية متساوي في المحتوى الحراري؟ ....

(أ) الماء / بخار الماء.

(ب) كلوريد الصوديوم / الماء.

(ج) البروم / الزئبق.

(د) ثاني أكسيد الكربون / بخار الماء.

⓮ يختلف المحتوى الحراري لمول من الماء البارد عند تسخينه في إناء مغلق تماماً حتى درجة الغليان بسبب ....

(أ) عدد الذرات.

(ب) عدد الجزيئات.

(ج) عدد الروابط التساهمية.

(د) عدد الروابط الهيدروچينية.

⓯ يختلف بخار الماء عن الماء في ....

(أ) الطاقة المختزنة في الذرة.

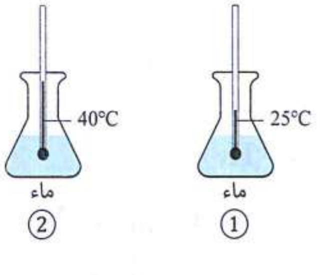
(ب) طاقة الربط بين الذرات.

(ج) الطاقة المختزنة في الجزيء.

(د) طاقة الربط بين الجزيئات.



⓰ نفس الكمية من الماء المقطر عند 25°C والماء المقطر عند 40°C ....



(أ) تتفق في المحتوى الحراري والحرارة النوعية.

(ب) تختلف في المحتوى الحراري والحرارة النوعية.

(ج) تتفق في المحتوى الحراري وتختلف في الحرارة النوعية.

(د) تتفق في الحرارة النوعية وتختلف في المحتوى الحراري.

⓱ نفس الكمية من الماء السائل وبخار الماء ....

(أ) تتفق في المحتوى الحراري والحرارة النوعية.

(ب) تختلف في المحتوى الحراري والحرارة النوعية.

(ج) تتفق في المحتوى الحراري وتختلف في الحرارة النوعية.

(د) تتفق في الحرارة النوعية وتختلف في المحتوى الحراري.

⑱ تختلف قوى التجاذب بين جزيئات الماء عن قوى التجاذب بين جزيئات الأكسچين بسبب .... (تجريبي ٢٠)

Ⓐ القطبية والنشاط الكيميائي.

Ⓑ الذوبان في الماء والقطبية.

Ⓒ النشاط الكيميائي وطبيعة الجزيئات.

Ⓓ القطبية وطبيعة الجزيئات.

المعادلة الكيميائية الحرارية

⑲ **في المعادلة الكيميائية الحرارية التالية:** $H_{2(g)} + F_{2(g)} \longrightarrow 2HF_{(g)}\ ,\ \Delta H = -267.4\ kJ$

المعامل (2) في ناتج المعادلة يمثل .... (تجريبي ٢٠)

Ⓐ عدد ذرات.

Ⓑ عدد مولات.

Ⓒ عدد جرامات.

Ⓓ عدد جزيئات.

⑳ المعادلة الكيميائية الحرارية يجب أن توضح الحالة الفيزيائية للمادة وذلك بسبب .... (تجريبي ٢٠)

Ⓐ اختلاف المحتوي الحراري للمادة.

Ⓑ القانون الأول للديناميكا الحرارية.

Ⓒ وزن المعادلة.

Ⓓ اختلاف نوع الروابط.

㉑ أي مما يلي يعبر عن معادلة كيميائية حرارية صحيحة؟ .... (تجريبي ٢٠)

Ⓐ $2H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2HCl_{(g)}\ ,\ \Delta H = -185\ kJ$

Ⓑ $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2HCl_{(g)}\ ,\ \Delta H = -92.5\ kJ$

Ⓒ $2H_{2(g)} + I_{2(g)} \longrightarrow HI_{(g)}\ ,\ \Delta H = +26\ kJ$

Ⓓ $2H_{2(g)} + I_{2(g)} \longrightarrow 2HI_{(g)}\ ,\ \Delta H = +52\ kJ$

㉒ أي من المعادلات الحرارية التالية صحيح ؟ .... (مصر ٢٠)

Ⓐ $CuCO_{3(s)} \longrightarrow CuO_{(s)} + CO_{2(g)}\ ,\ \Delta H = +\ 178\ kJ/mol$

Ⓑ $N_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow NO_{(g)}\ ,\ \Delta H = +\ 90\ kJ/mol$

Ⓒ $NH_{3(g)} + F_{2(g)} \longrightarrow 2NF_{3(g)} + HF_{(\ell)}\ ,\ \Delta H = -\ 801\ kJ/mol$

Ⓓ $Hg_{(\ell)} + O_{2(g)} \longrightarrow HgO_{(\ell)}\ ,\ \Delta H = -\ 90\ kJ/mol$

㉓ أي من المعادلات الآتية تحقق جميع شروط المعادلة الكيميائية الحرارية عند احتراق الميثان ؟ .... (مصر ٢٠)

Ⓐ $CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O\ ,\ \Delta H = -\ 802\ kJ/mol$

Ⓑ $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)}\ ,\ \Delta H = -\ 802\ kJ/mol$

Ⓒ $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(v)}\ ,\ \Delta H = -\ 802\ kJ/mol$

Ⓓ $CH_{4(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)}\ ,\ \Delta H = -\ 802\ kJ/mol$

٢٤ يتكون غاز ثالث أكسيد الكبريت تبعاً للمعادلة التالية: $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)}\ , \Delta H = -196\ kJ$

ما قيمة التغير في الإنثالبي للمعادلة التالية؟ .... $SO_{3(g)} \longrightarrow SO_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)}\ , \Delta H = ?\ kJ$

(أ) -196 kJ/mol

(ب) $+196$ kJ/mol

(ج) -98 kJ/mol

(د) $+98$ kJ/mol

٢٥ من التفاعل التالي: $\frac{1}{2} H_{2(g)} + \frac{1}{2} I_{2(g)} + 26\ kJ \longrightarrow HI_{(g)}$

فإن ΔH للتفاعل التالي: $2HI_{(g)} \longrightarrow H_{2(g)} + I_{2(g)}$

يساوي .... (تجريبي ٢١)

(أ) -52 kJ

(ب) $+52$ kJ

(ج) -26 kJ

(د) $+26$ kJ

٢٦ بالاستعانة بمعادلة احتراق الأوكتان: $2C_8H_{18(\ell)} + 25O_{2(g)} \longrightarrow 16CO_{2(g)} + 18H_2O_{(v)} + 10900\ kJ$

يكون التغير في المحتوى الحراري عندما ينتج 4 mol من CO_2 تساوي .... (مصر ٢٠)

(أ) -5450 kJ

(ب) $+5450$ kJ

(ج) $+2725$ kJ

(د) -2725 kJ

٢٧ إذا علمت أن التفاعل التالي يحدث تحت الظروف القياسية: $H_2O_{(\ell)} \longrightarrow H_2O_{(s)} + 6.03\ kJ/mol$

فإن قيمة كمية الحرارة التي يفقدها 252 g من الماء السائل حتى يتجمد تساوي .... [H = 1 , O = 16] (مصر ٢٠)

(أ) 84.42 kJ

(ب) 41.80 kJ

(ج) 0.43 kJ

(د) 88.70 kJ

٢٨ في التفاعل التالي: $H_{2(g)} + I_{2(g)} \longrightarrow 2HI_{(g)}\ , \Delta H = +51.9\ kJ$

فإن المحتوى الحراري ليوديد الهيدروچين ....

(أ) أقل من الصفر.

(ب) أكبر من الصفر بمقدار 25.95 kJ

(ج) أكبر من الصفر بمقدار 51.9 kJ

(د) يساوي المحتوى الحراري للهيدروچين واليود.



㉙ في التفاعل التالي: $C_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}, \Delta H = -393.5\ kJ/mol$

[C = 12 , O = 16]

أي من العبارات التالية صحيح؟ ....

Ⓐ تنطلق طاقة مقدارها 393.5 kJ من احتراق 12 g كربون.

Ⓑ مجموع المحتوى الحراري لكل من الكربون والأكسجين يساوي 393.5 kJ–

Ⓒ تمتص طاقة مقدارها 393.5 kJ من تكوين 44 g من ثاني أكسيد الكربون.

Ⓓ مجموع الطاقات المختزنة في مول واحد من الكربون تساوي 393.5 kJ

أنواع التفاعلات الحرارية

㉚ إذا كان المحتوى الحراري للمتفاعلات هو 1250 kJ والمحتوى الحراري للنواتج 1720 kJ فإن .... (تجريبي ٢٠)

Ⓐ التفاعل ماص للحرارة، $\Delta H = +470\ kJ$

Ⓑ التفاعل طارد للحرارة، $\Delta H = -470\ kJ$

Ⓒ التفاعل طارد للحرارة، $\Delta H = +470\ kJ$

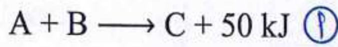
Ⓓ التفاعل ماص للحرارة، $\Delta H = -470\ kJ$

㉛ أي من التفاعلات التالية ماص للحرارة؟ .... (مصر ٢٠)

Ⓐ $HI_{(g)} - 25\ kJ \longrightarrow \frac{1}{2} H_{2(g)} + \frac{1}{2} I_{2(v)}$

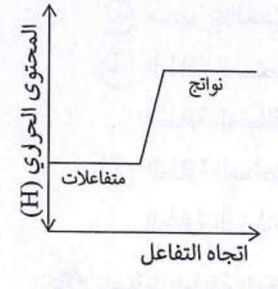
Ⓑ $Hg_{(\ell)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow HgO_{(s)}, \Delta H = -90\ kJ$

Ⓒ $C_{(s)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow CO_{(g)} + 110\ kJ$



Ⓓ $N_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{(g)} - 180\ kJ$

㉜ أي تفاعل من التفاعلات التالية يُعبر عن مخطط الطاقة الذي أمامك؟ .... (تجريبي ٢١)



Ⓐ $A + B \longrightarrow C + 50\ kJ$

Ⓑ $A + B + 50\ kJ \longrightarrow C$

Ⓒ $A + B - 50\ kJ \longrightarrow C$

Ⓓ $A + B \longrightarrow C, \Delta H = -50\ kJ$

㉝ من المعادلة الحرارية التالية: $H_2O_{(\ell)} \longrightarrow H_2O_{(v)}, \Delta H = +44\ kJ/mol$ (مصر ١٩)

نستنتج أن ....

Ⓐ المحتوى الحراري لبخار الماء = المحتوى الحراري للماء السائل.

Ⓑ المحتوى الحراري لبخار الماء < المحتوى الحراري للماء السائل.

Ⓒ المحتوى الحراري لبخار الماء نصف المحتوى الحراري للماء السائل.

Ⓓ المحتوى الحراري لبخار الماء > المحتوى الحراري للماء السائل.

٣٤ من المعادلة التالية: $2C_{(s)} + 2H_{2(g)} + 52.3\ kJ \longrightarrow C_2H_{4(g)}$

نستنتج أن .... (مصر ١٩)

(أ) النظام يفقد حرارة.

(ب) الحرارة تنتقل من الوسط المحيط إلى النظام.

(ج) الحرارة تنتقل من النظام إلى الوسط المحيط.

(د) الوسط المحيط يكتسب حرارة.

٣٥ في معادلة انحلال كربونات الكالسيوم الآتية: $CaCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$

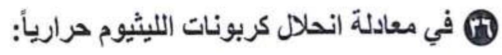
أي مما يلي يعد صحيحاً؟ .... (مصر ٢٠)

(أ) انتقلت حرارة من الوسط المحيط للنظام، $(\Delta H = +)$

(ب) انتقلت حرارة من النظام للوسط المحيط، $(\Delta H = -)$

(ج) انتقلت حرارة من النظام للوسط المحيط، $(\Delta H = +)$

(د) انتقلت حرارة من الوسط المحيط للنظام، $(\Delta H = -)$



٣٦ في معادلة انحلال كربونات الليثيوم حرارياً: $Li_2CO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} Li_2O_{(s)} + CO_{2(g)}$

أي مما يلي يعد صحيحاً؟ .... (مصر ٢٠)

(أ) المحتوى الحراري للنواتج أكبر من المحتوى الحراري للمتفاعلات، $(\Delta H = +)$

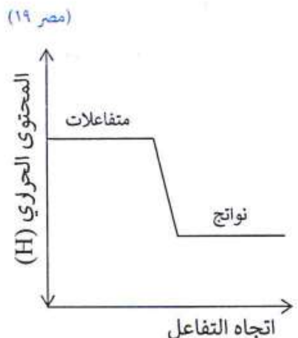
(ب) المحتوى الحراري للنواتج أقل من المحتوى الحراري للمتفاعلات، $(\Delta H = +)$

(ج) المحتوى الحراري للنواتج أكبر من المحتوى الحراري للمتفاعلات، $(\Delta H = -)$

(د) المحتوى الحراري للنواتج أقل من المحتوى الحراري للمتفاعلات، $(\Delta H = -)$



٣٧ في الشكل المقابل، أي مما يلي يعتبر صحيحاً ؟ .... (مصر ١٩)



(أ) مجموع المحتوى الحراري للمتفاعلات > مجموع المحتوى الحراري للنواتج.

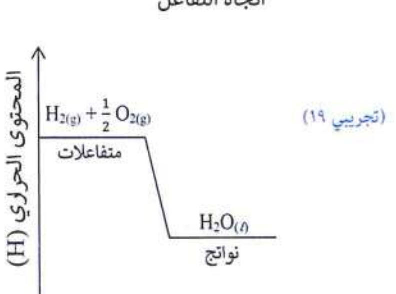
(ب) مجموع المحتوى الحراري للنواتج > مجموع المحتوى الحراري للمتفاعلات.

(ج) الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات = الطاقة المنطلقة عند تكوين الروابط في النواتج.

(د) الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات > الطاقة المنطلقة عند تكوين الروابط في النواتج.

٣٨ مخطط الطاقة المقابل يعبر عن التغير الحراري لأحد التفاعلات،

أي مما يلي يصف التغير الحراري لهذا التفاعل وصفاً صحيحاً؟ .... (تجريبي ١٩)



(أ) (H) للنواتج أكبر من (H) للمتفاعلات وإشارة (ΔH) موجبة.

(ب) (H) للمتفاعلات أكبر من (H) للنواتج وإشارة (ΔH) موجبة.

(ج) (H) للمتفاعلات أقل من (H) للنواتج وإشارة (ΔH) سالبة.

(د) (H) للنواتج أقل من (H) للمتفاعلات وإشارة (ΔH) سالبة.



٣٩ مخطط الطاقة المقابل يعبر عن التغير الحراري لأحد التفاعلات ، أي مما يلي يصف التغير الحراري المصاحب للتفاعل الذي يعبر عن هذا المخطط ؟ .... (تجريبي ١٩)

المحتوى الحراري (H)

$HI_{(g)}$ نواتج

$\frac{1}{2}H_{2(g)} + \frac{1}{2}I_{2(g)}$ متفاعلات

اتجاه التفاعل

ⓐ (H) للنواتج أكبر من (H) للمتفاعلات وإشارة (ΔH) موجبة.

ⓑ (H) للنواتج أقل من (H) للمتفاعلات وإشارة (ΔH) سالبة.

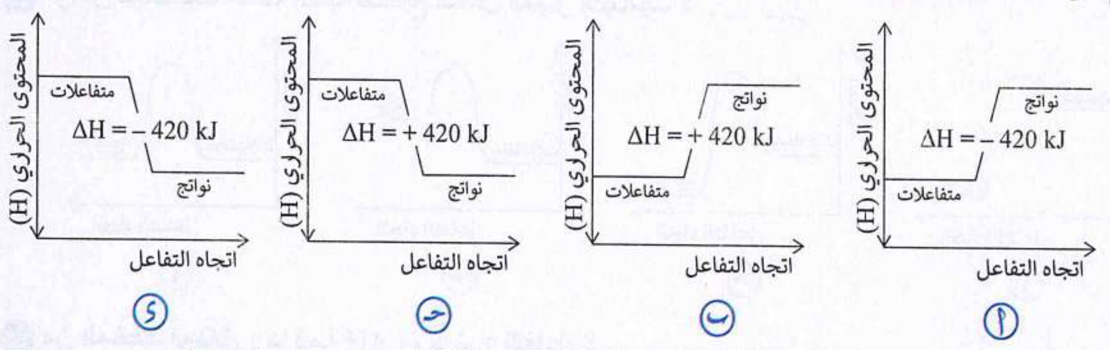
ⓒ (H) للمتفاعلات أقل من (H) للنواتج وإشارة (ΔH) سالبة.

ⓓ (H) للمتفاعلات أكبر من (H) للنواتج وإشارة (ΔH) موجبة.

٤٠ التفاعل الآتي يمثل انحلال كبريتات الحديد II :

$$2FeSO_{4(s)} + 420\ kJ \longrightarrow Fe_2O_{3(s)} + SO_{2(g)} + SO_{3(g)}$$

أي من الأشكال الآتية يمثل التفاعل السابق ؟ .... (مصر ١٩)



ⓐ ⓑ ⓒ ⓓ

٤١ تفاعل 1g من الهيدروجين كما في التفاعل التالي: $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2HCl_{(g)} + 185\ kJ$ [H = 1]

فيكون مخطط الطاقة المُعبر عن هذا التفاعل هو .... (تجريبي ٢١)

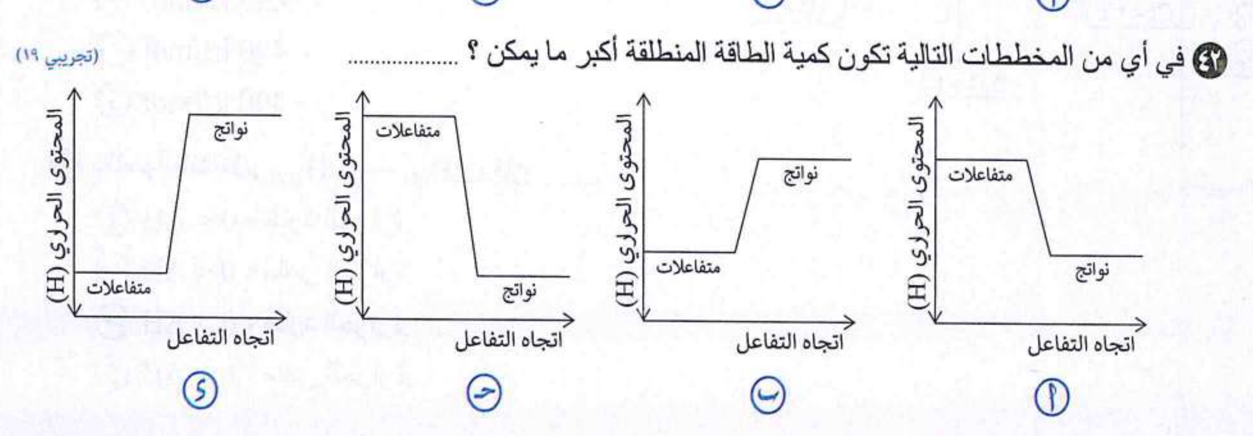
ⓐ ΔH = +92.5 kJ (متفاعلات ← نواتج، المحتوى الحراري (H)، اتجاه التفاعل)

ⓑ ΔH = +185 kJ

ⓒ ΔH = –92.5 kJ

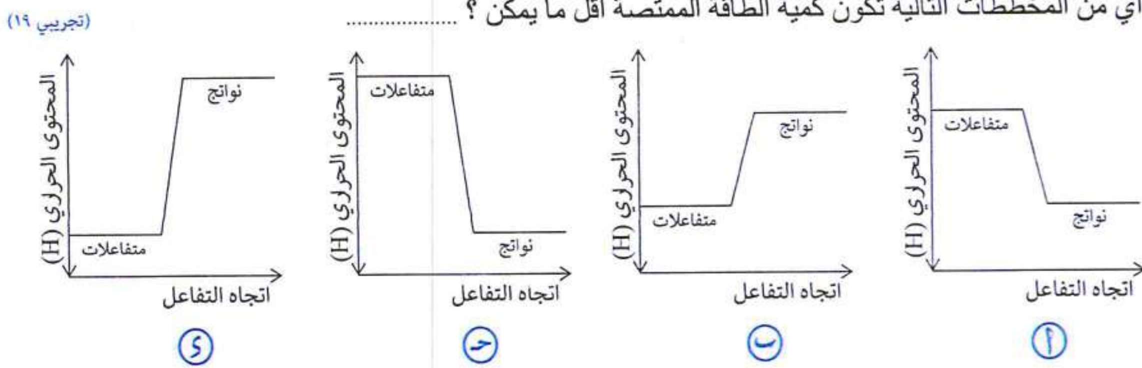
ⓓ ΔH = – 185 kJ

٤٢ في أي من المخططات التالية تكون كمية الطاقة المنطلقة أكبر ما يمكن ؟ .... (تجريبي ١٩)



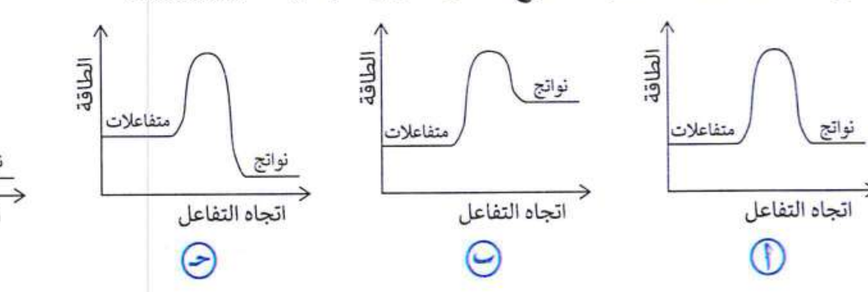
ⓐ ⓑ ⓒ ⓓ

٤٣ في أي من المخططات التالية تكون كمية الطاقة الممتصة أقل ما يمكن ؟ .... (تجريبي ١٩)

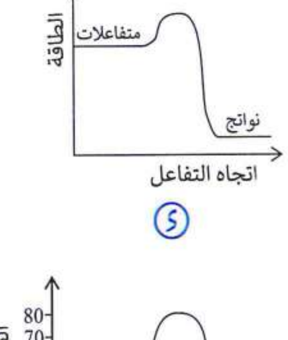


طاقة الرابطة

٤٤ أي من مخططات الطاقة التالية صحيح لتفاعل انفجار الديناميت ؟ ....



٤٥ من المخطط المقابل : ما قيمة ΔH ، وما نوع التفاعل ؟ ....



أ -20 kJ / طارد.

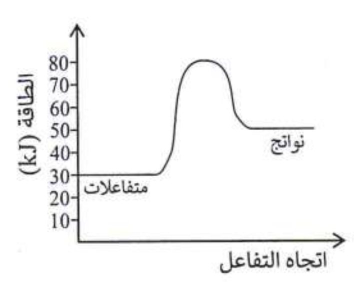
ب -20 kJ / ماص.

جـ $+20$ kJ / طارد.

د $+20$ kJ / ماص.

٤٦ من المخطط المقابل :

ما قيمة المحتوى الحراري لكلوريد الهيدروجين؟ ....

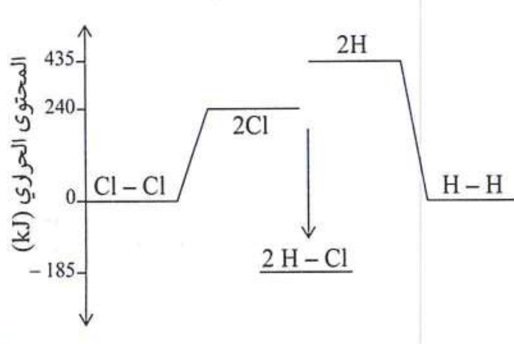


أ $+ 245$ kJ/mol

ب $- 92.5$ kJ/mol

جـ $- 490$ kJ/mol

د $+ 490$ kJ/mol



(تجريبي ٢٠)

٤٧ بالنسبة للتفاعل: $2H_{(g)} \longrightarrow H_{2(g)}$ ، فإن ....

أ $\Delta H > 0$ ، طارد للحرارة.

ب $\Delta H > 0$ ، ماص للحرارة.

جـ $\Delta H < 0$ ، طارد للحرارة.

د $\Delta H < 0$ ، ماص للحرارة.



٤٨ يعتبر التفاعل: $Cl_{2(g)} \longrightarrow 2Cl_{(g)}$ عملية ....

ⓐ طاردة للحرارة مصاحبة لكسر روابط.

ⓑ طاردة للحرارة مصاحبة لتكوين روابط.

ⓒ ماصة للحرارة مصاحبة لكسر روابط.

ⓓ ماصة للحرارة مصاحبة لتكوين روابط.

٤٩ من خلال التفاعل التالي: $X_{2(g)} + Y_{2(g)} \longrightarrow 2XY_{(g)}$

فإذا كانت الرابطة (X–X) والرابطة (Y–Y) ضعيفة والرابطة (X–Y) قوية

أي العبارات التالية صحيحة؟ ....

ⓐ التفاعل طارد والمحتوى الحراري للنواتج أكبر من المتفاعلات.

ⓑ التفاعل طارد والمحتوى الحراري للمتفاعلات أكبر من النواتج.

ⓒ التفاعل ماص والمحتوى الحراري للنواتج أكبر من المتفاعلات.

ⓓ التفاعل ماص والمحتوى الحراري للمتفاعلات أكبر من النواتج.

٥٠ في هذا التفاعل: $AB + CD \longrightarrow AD + CB$

تمتص الطاقة عند ....

ⓐ تكوين الرابطة A – D وكسر الرابطة C – D

ⓑ تكوين الرابطة C – B وكسر الرابطة A – B

ⓒ كسر الرابطة A – B وكسر الرابطة C – D

ⓓ تكوين الرابطة A – D وتكوين الرابطة B – C

٥١ المعادلة التالية تعبر عن تفاعل تكوين فلوريد الهيدروجين: $H_{2(g)} + F_{2(g)} \longrightarrow 2HF_{(g)}\ ,\ \Delta H = -534.7\ kJ$

فإن المحتوى الحراري لمركب فلوريد الهيدروجين هو .... (تجريبي ١٩)

ⓐ -267.35 kJ/mol

ⓑ $+534.7$ kJ/mol

ⓒ $+267.35$ kJ/mol

ⓓ -534.7 kJ/mol

٥٢ في المعادلة التالية: $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}\ ,\ \Delta H = -92\ kJ$

فإن الإنثالبي المولاري للنشادر يساوي .... (مصر ١٩)

ⓐ $+46$ kJ/mol

ⓑ -46 kJ/mol

ⓒ $+92$ kJ/mol

ⓓ -92 kJ/mol

٥٣ في المعادلات التالية :

$(A)\ H_{2(g)} + I_{2(v)} \longrightarrow 2HI_{(g)} \quad , \Delta H = +51.9\ kJ$

$(B)\ H_{2(g)} + F_{2(g)} \longrightarrow 2HF_{(g)} \quad , \Delta H = -534.7\ kJ$

نستنتج أن .... (تجريبي ١٩)

(أ) المحتوى الحراري لكل من HI ، HF = صفر.

(ب) المحتوى الحراري لـ HI < المحتوى الحراري لـ HF

(ج) المحتوى الحراري لـ HI > المحتوى الحراري لـ HF

(د) المحتوى الحراري لـ HI = المحتوى الحراري لـ HF

٥٤ في المعادلات التالية :

$C_{graphite(s)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow CO_{(g)} \quad , \Delta H = -110.3\ kJ$

$C_{graphite(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} \quad , \Delta H = -393.5\ kJ$

نستنتج أن .... (تجريبي ١٩)

(أ) الإنثالبي المولاري لكل من CO_2 ، CO = صفر.

(ب) الإنثالبي المولاري لـ CO_2 < الإنثالبي المولاري لـ CO

(ج) الإنثالبي المولاري لـ CO_2 > الإنثالبي المولاري لـ CO

(د) الإنثالبي المولاري لـ CO_2 = الإنثالبي المولاري لـ CO

٥٥ في التفاعل التالي: $H_{2(g)} + Br_{2(g)} \longrightarrow 2HBr_{(g)}$

فإذا كانت طاقة الروابط كما بالجدول الموضح:

الرابطة	H – H	Br – Br	H – Br
متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)	436	190	362

فإن التغير في المحتوى الحراري للتفاعل تكون .... (تجريبي ٢١)

(أ) +198 kJ

(ب) –198 kJ

(ج) +98 kJ

(د) –98 kJ

٥٦ بالاستعانة بقيم طاقة الروابط الموضحة **بالجدول المقابل:**

الرابطة	C – C	C = C	C ≡ C	C – H	H – H
متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)	347	619	812	413	435

الطاقة اللازمة لكسر الروابط في مول واحد من الأسيتيلين C_2H_2 تساوي ....

(أ) 1173 kJ/mol

(ب) 1638 kJ/mol

(ج) 1445 kJ/mol

(د) 1682 kJ/mol

٢ اجب عن المسائل التالية:

المحتوى الحراري

❶ **من خلال دراستك للتفاعلات التالية، أجب عما يلي:** (تجريبي الأزهر ١٩)

$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} - 188\ kJ \longrightarrow 2HCl_{(g)}$

$N_{2(g)} + O_{2(g)} + 180.6\ kJ \longrightarrow 2NO_{(g)}$

(أ) **وضح بالرسم** مخطط الطاقة لكلا من التفاعلين.

(ب) **ما نوع التفاعل** الذي يمثله كل مخطط؟ **مع التعليل.**

(ج) **ما قيمة المحتوى الحراري** لكلاً من غاز كلوريد الهيدروچين وغاز أكسيد النيتريك؟

(HCl = –94 kJ/mol , NO = +90.3 kJ/mol)

❷ **احسب التغير في المحتوى الحراري** للتفاعل التالي :

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$$

علماً بأن المحتوى الحراري القياسي هو :

$CH_{4(g)} = -74.6\ kJ/mol$, $CO_{2(g)} = -393.5\ kJ/mol$, $H_2O_{(g)} = -241.8\ kJ/mol$

(– 802.5 kJ)

❸ **احسب التغير في المحتوى الحراري** للتفاعل التالي: $CH_{4(g)} + 3Cl_{2(g)} \longrightarrow CHCl_{3(g)} + 3HCl_{(g)}$

علماً بأن المحتوى الحراري القياسي هو:

$CH_{4(g)} = -74.85\ kJ/mol$, $CHCl_{3(g)} = -132\ kJ/mol$, $HCl_{(g)} = -92.3\ kJ/mol$

(– 334.05 kJ)

❹ احسب المحتوى الحراري لأكسيد الخارصين من التفاعل التالي:

$$Zn_{(s)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow ZnO_{(s)} , \Delta H = -348\ kJ$$

(–348 kJ/mol)

❺ احسب كمية الطاقة المنطلقة الناتجة عن تكوين 1.26×10^4 g (NO_2) [N = 14 , O = 16] (تجريبي ٢٠)

طبقاً للتفاعل التالي : $2NO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)} , \Delta H = -114.6\ kJ$

(15695.22 kJ)

❻ احسب المحتوى الحراري لغاز النشادر من التفاعل التالي :

$$NH_{3(g)} + \frac{3}{4} O_{2(g)} \longrightarrow \frac{1}{2} N_{2(g)} + \frac{3}{2} H_2O_{(v)} , \Delta H = -195.8\ kJ$$

علماً بأن المحتوى الحراري لبخار الماء يساوي –241.82 kJ/mol

(–166.93 kJ/mol)

❼ **الجدول التالي** يوضح متوسط الطاقة لبعض الروابط الكيميائية مقدرة بوحدة kJ/mol

الرابطة	H – H	H – I	I – I
متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)	436	295	149

احسب التغير الحراري (ΔH) للتفاعل الآتي :

$$H_{2(g)} + I_{2(g)} \longrightarrow 2HI_{(g)}$$

هل التفاعل طارد أم ماص للحرارة ؟ مع تفسير إشارة (ΔH) الناتجة.

(تجريبي ١٩)

(–5 kJ)

❽ بالاستعانة بقيم طاقة الروابط الموضحة **بالجدول المقابل :**

الرابطة	H – H	Cl – Cl	H – Cl
متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)	432	240	430

احسب التغير في المحتوى الحراري للتفاعل التالي :

$$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2HCl_{(g)}$$

ثم حدد نوع التفاعل (طارد – ماص)

(مصر ١٩)

(– 188 kJ)

❾ بالاستعانة بقيم طاقة الروابط الموضحة **بالجدول المقابل :**

الرابطة	H – H	Br – Br	H – Br
متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)	435	193	366

احسب قيمة ΔH للتفاعل التالي :

$$H_{2(g)} + Br_{2(g)} \longrightarrow 2HBr_{(g)}$$

(– 104 kJ)

❿ بالاستعانة بقيم طاقة الروابط الموضحة **بالجدول المقابل :**

الرابطة	X – Y	Y = Y	X – X
متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)	467	498	432

احسب قيمة ΔH للتفاعل التالي :

$$X_2Y_{(\ell)} \longrightarrow X_{2(g)} + \frac{1}{2} Y_{2(g)}$$

ثم حدد نوع التغير في المحتوى الحراري (طارد – ماص)

(مصر ١٩)

(+253 kJ/mol)

⓫ **احسب ΔH** للتفاعل التالي ثم استنتج نوع هذا التفاعل :

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$$

الرابطة	H – H	N – H	N ≡ N
متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)	435	389	941

(– 88 kJ)

١٢ احسب مقدار التغير في المحتوى الحراري للتفاعل التالي :

$$CH_{4(g)} + 4Cl_{2(g)} \longrightarrow CCl_{4(\ell)} + 4HCl_{(g)}$$

الرابطة	C – H	Cl – Cl	C – Cl	H – Cl
متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)	413	240	326	430

(– 412 kJ)

١٣ احسب ΔH للتفاعل التالي :

$$NH_{3(g)} + 3F_{2(g)} \longrightarrow NF_{3(g)} + 3HF_{(\ell)}$$

علماً بأن متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol) هي :

الرابطة	N – H	F – F	N – F	H – F
متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)	389	159	272	569

(–879 kJ)

١٤ احسب ΔH للتفاعل التالي :

$$C_2H_{4(g)} + H_{2(g)} \longrightarrow C_2H_{6(g)}$$

علماً بأن متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol) هي :

الرابطة	C = C	C – H	H – H	C – C
متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)	619	413	435	347

(–119 kJ/mol)

١٥ احسب ΔH للتفاعل التالي :

$$C_2H_{2(g)} + \frac{5}{2} O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + H_2O_{(v)}$$

علماً بأن متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol) هي :

الرابطة	O – H	C = O	O = O	C – H	C ≡ C
متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)	467	803	498	413	835

(– 1240 kJ)

١٦ احسب ΔH للتفاعل التالي :

$$CH_{4(g)} + Br_{2(g)} \longrightarrow CH_3Br_{(g)} + HBr_{(g)}$$

علماً بأن متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol) هي :

الرابطة	C – H	Br – Br	C – Br	H – Br
متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)	413	193	276	366

(–36 kJ/mol)

١٧ إذا علمت أن (P – Cl) = 326 kJ/mol ، **احسب** كمية الطاقة الناتجة عن تكوين الروابط في التفاعل التالي :

$$PCl_{5(g)} \longrightarrow PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)} , \Delta H = + 409 \text{ kJ/mol}$$

(+243 kJ/mol)

١٨ **احسب** مقدار التغير في المحتوى الحراري للتفاعل التالي :

$$H-\underset{H}{\overset{H}{C}}-O-H_{(v)} + H-Cl_{(g)} \longrightarrow H-\underset{H}{\overset{H}{C}}-Cl_{(g)} + H-O-H_{(v)}$$

علماً بأن متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol) هي :

الرابطة	O – H	C – O	H – Cl	C – Cl
متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)	463	335	430	498

(–196 kJ/mol)

١٩ **في التفاعل التالي :** $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2HCl_{(g)}$, $\Delta H = -185$ kJ

إذا كانت متوسط طاقة الروابط (kJ/mol) هي :

إذا كانت طاقة الرابطة (H – Cl) = 430 kJ/mol ، طاقة الرابطة (Cl – Cl) = 240 kJ/mol

احسب طاقة الرابطة (H – H)

(435 kJ/mol)

٢٠ **في التفاعل التالي :** $4NH_{3(\ell)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2N_{2(g)} + 6H_2O_{(v)}$, $\Delta H = -1288$ kJ

إذا كانت متوسط طاقة الروابط (kJ/mol) هي :

الرابطة	N – H	N ≡ N	O – H
متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)	389	941	463

احسب قيمة متوسط طاقة الرابطة (O = O) في جزيء الأكسجين.

(494 kJ/mol)

٢١ **في التفاعل التالي :** $H_2N-NH_{2(\ell)} + O_{2(g)} \longrightarrow N_{2(g)} + 2H_2O_{(v)}$, $\Delta H = -577$ kJ

إذا كانت متوسط طاقة الروابط (kJ/mol) هي :

الرابطة	N – H	O = O	N ≡ N	O – H
متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)	391	495	941	463

احسب قيمة متوسط طاقة الرابطة (N – N) في جزيء الهيدرازين.

(تجريبي ١٩)

(157 kJ/mol)

٢٢ **في التفاعل التالي :** $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$, $\Delta H = -92$ kJ

إذا كانت طاقة الرابطة (N – H) = 386 kJ/mol ، طاقة الرابطة (H – H) = 436 kJ/mol

احسب طاقة الرابطة (N ≡ N)

(تجريبي ١٩)

(916 kJ/mol)

٢٣ **من التفاعل التالي :** $NH_{3(g)} + 3F_{2(g)} \longrightarrow NF_{3(g)} + 3HF_{(\ell)}$, $\Delta H = -900$ kJ

احسب طاقة الرابطة (F – F) ، علماً بأن طاقة الروابط بوحدة kJ/mol (مصر ٢٠)

الرابطة	H – F	N – H	N – F
متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)	565	390	283

(158 kJ/mol)

٢٤ **في التفاعل التالي :**

$$H_3C{-}CH_{3(g)} + \frac{7}{2}\, O{=}O_{(g)} \longrightarrow 2\, O{=}C{=}O_{(g)} + 3\, H{-}O{-}H_{(v)} \,, \Delta H = -1446 \text{ kJ / mol}$$

باستخدام طاقة الروابط بالجدول التالي (مقدرة kJ/mol)

الرابطة	O = O	O – H	C = O	C – H
متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)	498	467	803	413

أوجد قيمة طاقة الرابطة (C – C) (تجريبي ٢٠)

(347 kJ/mol)

٢٥ **في التفاعل التالي :** $S_{(s)} + 2F_{2(g)} \longrightarrow SF_{4(g)}$ [S = 32 , F = 19]

إذا كانت الطاقة المنطلقة من التفاعل 780 kJ ، ومتوسط طاقة الرابطة (F – F) = 160 kJ/mol (مصر ٢٠)

ⓐ احسب طاقة الرابطة (S – F) ؟ (275 kJ)

ⓑ احسب الطاقة المنطلقة نتيجة لتكون 54 g من SF_4 (390 kJ)

٣ اجب عن الأسئلة التالية :

١ **المعادلة الآتية** تعبر عن اتحاد الألومنيوم مع غاز الكلور:

$$Al_{(s)} + \frac{3}{2} Cl_{2(g)} \longrightarrow AlCl_{3(s)} \,, \Delta H = -704 \text{ kJ/mol}$$

استنتج المعادلة الكيميائية الحرارية المعبرة عن اتحاد 4 مول من الألومنيوم مع وفرة من غاز الكلور. (مصر ١٩)

٢ **باستخدام المعادلة التالية:** $H_{2(g)} + I_{2(g)} + 51.9 \text{ kJ} \longrightarrow 2HI_{(g)}$

عبر عن التفاعل بمعادلة كيميائية حرارية تكون فيها ΔH مقدرة بوحدة kJ/mol (مصر ١٩)



1 اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

1. تتساوى قيمة ΔH مع قيمة Δq_p عندما يكون ....
   - (أ) $\Delta H = 1$
   - (ب) $\Delta H = 0$
   - (ج) $n = 1$
   - (د) $\Delta q_p = 1$
2. في الذوبان الطارد للحرارة تكون قيمة .... أكبر ما يمكن.
   - (أ) ΔH_1
   - (ب) ΔH_2
   - (ج) ΔH_3
   - (د) $\Delta H_1 + \Delta H_2$
3. تسمى عملية الإذابة بالإماهة إذا كان المُذيب المُستخدم هو ....
   - (أ) البنزين.
   - (ب) الزيت.
   - (ج) الكحول.
   - (د) الماء.
4. عملية الإماهة ....
   - (أ) طاردة للحرارة فقط.
   - (ب) ماصة للحرارة فقط.
   - (ج) قد تكون طاردة وقد تكون ماصة للحرارة.
   - (د) لا يصاحبها تغير حراري.
5. عملية التخفيف يصاحبها ....
   - (أ) انطلاق طاقة فقط.
   - (ب) امتصاص طاقة فقط.
   - (ج) انطلاق أو امتصاص طاقة.
   - (د) ثبات حراري.

2 اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات التالية :

1. كمية الحرارة المنطلقة أو الممتصـــة عند إذابة مول من المذاب في قدر معين من المذيب للحصـــول على محلول مشبع في الظروف القياسية.
2. ذوبان ينتج عنه زيادة درجة حرارة المحلول.
3. ذوبان ينتج عنه انخفاض درجة حرارة المحلول.
4. عملية ماصة للحرارة تحتاج طاقة للتغلب على قوى التجاذب بين جزيئات المذيب.
5. عملية ماصة للحرارة تحتاج طاقة للتغلب على قوى التجاذب بين جزيئات المذاب.
6. عملية طاردة للحرارة نتيجة لانطلاق طاقة عند ارتباط جسيمات المذيب بجزيئات المذاب.

٧ ارتباط الأيونات المفككة بالماء.

٨ التغير الحراري الناتج عن ذوبان مول من المذاب لتكوين لتر من المحلول.

٩ كمية الحرارة المنطلقة أو الممتصة لكل مول من المذاب عند تخفيف المحلول من تركيز أعلى إلى تركيز أقل بشرط أن يكون في حالته القياسية.

٣ علل لما يأتي :

١ يصاحب عملية الذوبان تغير حراري.

٢ • يعتبر ذوبان يوديد البوتاسيوم في الماء ماص للحرارة.
• يعتبر ذوبان نترات الأمونيوم في الماء ماص للحرارة.

٣ يعتبر ذوبان هيدروكسيد الصوديوم في الماء طارد للحرارة.

٤ عند حدوث عملية التخفيف تزداد كمية المذيب وينتج عن ذلك زيادة في قيمة (ΔH)

٤ فكر واستنتج :

١ متى تتساوى قيمة التغير في المحتوى الحراري للتفاعل وحرارة الاحتراق.

٢ لماذا تمر عملية التخفيف بعمليتين متعاكستين ؟

٣ لماذا يستخدم سكان الصحراء نترات الأمونيوم في تبريد مياه الشرب ؟

٤ ما الفرق بين الظروف القياسية ومعدل الضغط ودرجة الحرارة (STP) ؟

٥ ما معنى قولنا ان ... ؟

١ ذوبان هيدروكسيد الصوديوم في الماء طارد للحرارة.

٢ ذوبان نترات الأمونيوم في الماء ماص للحرارة.

٣ حرارة ذوبان بروميد الليثيوم تساوي 49 kJ/mol – (تجريبي الأزهر ١٩)

٤ حرارة الذوبان المولارية لحمض الكبريتيك تساوي 71.06 kJ/mol –

٥ طاقة إماهة أيونات الفضة تساوي 510 kJ/mol –

٦ حرارة التخفيف القياسية لمحلول هيدروكسيد الصوديوم 4.5 kJ/mol –





١ اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

حرارة الذوبان

① عند إذابة كلوريد الكالسيوم في الماء ترتفع درجة حرارة المحلول،
ما المعادلة الصحيحة المعبرة عن إذابة كلوريد الكالسيوم؟ ....

Ⓐ $CaCl_{2(s)} \xrightarrow{water} Ca^{2+}_{(aq)} + 2Cl^{-}_{(aq)}\ ,\ \Delta H^\circ_s = +$

Ⓑ $CaCl_{2(s)} \xrightarrow{water} Ca^{2+}_{(aq)} + 2Cl^{-}_{(aq)}\ ,\ \Delta H^\circ_s = -$

Ⓒ $CaCl_{2(s)} + H_2O_{(\ell)} \longrightarrow Ca^{2+}_{(aq)} + 2Cl^{-}_{(aq)}\ ,\ \Delta H^\circ_s = +$

Ⓓ $CaCl_{2(s)} + H_2O_{(\ell)} \longrightarrow Ca^{2+}_{(aq)} + 2Cl^{-}_{(aq)}\ ,\ \Delta H^\circ_s = -$

② تتكون حرارة الذوبان المولارية عندما يذوب 0.5 mol من مادة في محلول حجمه ....

Ⓐ 500 mL
Ⓑ 1000 mL
Ⓒ 1500 mL
Ⓓ 2000 mL

③ عند إضافة 63 g من حمض النيتريك إلى كمية من الماء ثم أكمل المحلول إلى 1000 mL
تسمى الطاقة المنطلقة .... [H = 1 , N = 14 , O = 16]
(مصر ٢٠)

Ⓐ حرارة الذوبان المولارية.
Ⓑ حرارة التكوين القياسية.
Ⓒ حرارة الذوبان القياسية.
Ⓓ حرارة الاحتراق القياسية.

④ إذا كانت طاقة تفكك هيدروكسيد الصوديوم في الماء هي 70 kJ وأن طاقة الإماهة هي 350 kJ
وطاقة تفكك جزيئات الماء هي 100 kJ، فإن الذوبان يكون .... (تجريبي ١٩)

Ⓐ طارد ومقدار حرارة الذوبان هي 320 kJ
Ⓑ طارد ومقدار حرارة الذوبان هي 180 kJ
Ⓒ ماص ومقدار حرارة الذوبان هي 180 kJ
Ⓓ ماص ومقدار حرارة الذوبان هي 320 kJ

⑤ إذا كانت طاقة تفكك نترات الأمونيوم في الماء هي 150 kJ وأن طاقة الإماهة هي 120 kJ
وطاقة تفكك جزيئات الماء هي 100 kJ، فإن الذوبان يكون .... (تجريبي ١٩)

(أ) ماص ومقدار حرارة الذوبان هي 130 kJ
(ب) طارد ومقدار حرارة الذوبان هي 130 kJ
(ج) طارد ومقدار حرارة الذوبان هي 170 kJ
(د) ماص ومقدار حرارة الذوبان هي 170 kJ

⑥ عند إذابة 4.9 g من حمض الكبريتيك في 500 mL من الماء فارتفعت درجة الحرارة من 20°C إلى 40°C
تكون كمية الحرارة التي اكتسبها الماء هي .... (مصر ٢٠)

(أ) 418 J
(ب) 4180 J
(ج) 418000 J
(د) 41800 J

⑦ أذيب 80 g من هيدروكسيد الصوديوم في كمية من الماء لعمل محلول حجمه 1 L
فتغيرت درجة حرارة الماء بمقدار 24.42 °C [Na = 23 , O = 16 , H = 1]
فإن حرارة الذوبان المولارية هي .... (تجريبي ١٩)

(أ) – 102.075 kJ/mol
(ب) + 102.075 kJ/mol
(ج) – 51.037 kJ/mol
(د) + 51.037 kJ/mol

⑧ أراد أحد الطلاب عمل محلول حجمه 1 L من هيدروكسيد البوتاسيوم بإذابة 28 g منه في الماء
فارتفعت درجة حرارة الماء بمقدار 6.89 °C [K = 39 , O = 16 , H = 1]
فإن حرارة الذوبان المولارية لهيدروكسيد البوتاسيوم تساوي .... (تجريبي ١٩)

(أ) – 57.6 kJ/mol
(ب) + 28.8 kJ/mol
(ج) – 28.8 kJ/mol
(د) + 57.6 kJ/mol

⑨ أذيب مول من نترات البوتاسيوم في كمية من سائل ليصبح حجم المحلول لتراً فانخفضت درجة الحرارة بمقدار 4°C
إذا علمت أن كمية الطاقة الممتصة 16720 J ، فإن الحرارة النوعية لهذا السائل تساوي .... (مصر ١٩)

(أ) 10 cal/g.°C
(ب) 4.18 cal/g.°C
(ج) 1 cal/g.°C
(د) 0.418 cal/g.°C



⑩ من تفاعل ذوبان هيدروكسيد الصوديوم : $NaOH_{(s)} \xrightarrow{water} Na^{+}_{(aq)} + OH^{-}_{(aq)}$, $\Delta H^{\circ}_{s} = -51$ kJ/mol

فما مقدار الطاقة المنطلقة عند ذوبان 120 g من هيدروكسيد الصوديوم ؟ .... [Na = 23 , O = 16 , H = 1]

ⓐ 40 kJ

ⓑ 51 kJ

ⓒ 6120 kJ

ⓓ 153 kJ

⑪ مخطط الطاقة المقابل يعبر عن ذوبان مادة ما ،

أي مما يلي يعبر تعبيراً صحيحاً عن هذا الذوبان ؟ .... (مصر ١٩)

المحتوى الحراري (H)

$X_{(aq)}$

$X_{(s)}$ + water

اتجاه الذوبان

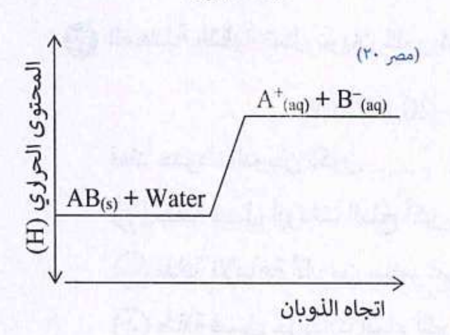
ⓐ $\Delta H_3 < \Delta H_2 + \Delta H_1$

ⓑ $\Delta H_3 > \Delta H_2 + \Delta H_1$

ⓒ $\Delta H_2 < \Delta H_3 + \Delta H_1$

ⓓ $\Delta H_1 > \Delta H_3 + \Delta H_2$

⑫ بالاستعانة بمخطط الطاقة التالي ، أي مما يلي يعد صحيحاً ؟ .... (مصر ٢٠)



ⓐ $\Delta H_3 + \Delta H_2 < \Delta H_1$

ⓑ $\Delta H_1 + \Delta H_2 > \Delta H_3$

ⓒ $\Delta H_1 + \Delta H_3 < \Delta H_2$

ⓓ $\Delta H_1 + \Delta H_2 < \Delta H_3$

⑬ من التفاعل التالي : $NH_4Cl_{(s)} \xrightarrow{Water} NH_4^{+}{}_{(aq)} + Cl^{-}_{(aq)}$, $\Delta H^{\circ}_{s} = +176.1$ kJ/mol

المعادلة الحرارية السابقة تعبر عن ذوبان .... (مصر ١٩)

ⓐ طارد للحرارة لأن $(\Delta H_1 + \Delta H_2) > \Delta H_3$

ⓑ طارد للحرارة لأن $(\Delta H_1 + \Delta H_2) < \Delta H_3$

ⓒ ماص للحرارة لأن $(\Delta H_1 + \Delta H_2) < \Delta H_3$

ⓓ ماص للحرارة لأن $(\Delta H_1 + \Delta H_2) > \Delta H_3$

⑭ من التفاعل التالي : $HCl_{(g)} \xrightarrow{Water} H^{+}_{(aq)} + Cl^{-}_{(aq)}$, $\Delta H^{\circ}_{s} = -83.6$ kJ/mol

المعادلة الحرارية السابقة تعبر عن ذوبان .... (مصر ١٩)

ⓐ طارد للحرارة لأن $(\Delta H_1 + \Delta H_2) < \Delta H_3$

ⓑ ماص للحرارة لأن $(\Delta H_1 + \Delta H_2) < \Delta H_3$

ⓒ طارد للحرارة لأن $(\Delta H_1 + \Delta H_2) > \Delta H_3$

ⓓ ماص للحرارة لأن $(\Delta H_1 + \Delta H_2) > \Delta H_3$

15 في حرارة الذوبان تكون .... (تجريبي ٢٠)

(أ) $\Delta H_1 < 0 , \Delta H_2 < 0 , \Delta H_3 > 0$

(ب) $\Delta H_1 < 0 , \Delta H_2 > 0 , \Delta H_3 < 0$

(ج) $\Delta H_1 > 0 , \Delta H_2 < 0 , \Delta H_3 < 0$

(د) $\Delta H_1 > 0 , \Delta H_2 > 0 , \Delta H_3 < 0$

16 **المعادلة التالية** تعبر عن إذابة مول من حمض الكبريتيك في كمية معينة من الماء :

$$H_2SO_{4(\ell)} + n\, H_2O_{(\ell)} \longrightarrow H_2SO_{4(aq)} + 16.24\ cal/mol$$

فإن الذوبان السابق يعتبر .... (مصر ٢٠)

(أ) ماص للحرارة ، ΔH سالبة.

(ب) ماص للحرارة ، ΔH موجبة.

(ج) طارد للحرارة ، ΔH سالبة.

(د) طارد للحرارة ، ΔH موجبة.

17 **المعادلة التالية** تمثل ذوبان كلوريد الكالسيوم في الماء :

$$CaCl_{2(s)} \xrightarrow{water} Ca^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)} , \Delta H = -20\ kJ/mol$$

فعند حدوث الذوبان تكون .... (مصر ٢٠)

(أ) طاقة فصل أيونات الملح أكبر من مجموعي طاقتي الإماهة وفصل جزيئات الماء.

(ب) طاقة الإماهة أقل من مجموعي طاقتي فصل جزيئات الماء وطاقة فصل الملح.

(ج) طاقة فصل جزيئات الماء أكبر من مجموعي طاقتي الإماهة وفصل أيونات الملح.

(د) طاقة الإماهة أكبر من مجموع طاقتي فصل جزيئات الماء وطاقة فصل أيونات الملح.

18 **في التفاعل الآتي :** $CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} \longrightarrow CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)} + 4.5\ kJ/mol$

يعتبر هذا النوع من التغيرات الحرارية مثالاً للتغيرات .... (مصر ١٩)

(أ) الفيزيائية للذوبان.

(ب) الكيميائية للذوبان.

(ج) الكيميائية للتخفيف.

(د) الفيزيائية للتخفيف.

19 أدق وصف لهذه العملية الموضحة بالرسم هي ....

(أ) إذابة الكاتيون X

(ب) إذابة الأنيون X

(ج) إماهة الكاتيون X

(د) إماهة الأنيون X

O
H H
H (X) H
O—H H—O



٢٠ من التفاعل التالي: $NH_4NO_{3(s)} + nH_2O_{(\ell)} \longrightarrow NH_4^+{}_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)}\ ,\ \Delta H^\circ = +25\ kJ/mol$

فإن قيمة ΔH° للتفاعل السابق تعبر عن حرارة ....

(أ) ذوبان.
(ب) تخفيف.
(ج) احتراق.
(د) تكوين.

٢١ عند إضافة كمية قليلة من حمض الكبريتيك المركز إلى كأس به كمية من الماء، ارتفعت درجة حرارة الماء، ويرجع سبب هذه الزيادة إلى أن .... (تجريبي ١٩)

(أ) طاقة إبعاد الأيونات أكبر من طاقة الارتباط.
(ب) طاقة فصل المذاب والمذيب أكبر من طاقة الإماهة.
(ج) طاقة إبعاد الأيونات أقل من طاقة الارتباط.
(د) طاقة فصل المذاب والمذيب أقل من طاقة الإماهة.

حرارة التخفيف

٢٢ عند إذابة قطعة من الصودا الكاوية في الماء لعمل محلول هيدروكسيد صوديوم انطلقت كمية من الحرارة، وعند زيادة كمية الماء زادت الطاقة المنطلقة ويرجع السبب في هذه الزيادة إلى أن .... (تجريبي ١٩)

(أ) طاقة إبعاد الأيونات أقل من طاقة الارتباط.
(ب) طاقة إبعاد الأيونات أكبر من طاقة الارتباط.
(ج) طاقة فصل المذاب والمذيب أكبر من طاقة الإماهة.
(د) طاقة فصل المذاب والمذيب أقل من طاقة الإماهة.

٢٣ أضيف كمية من الماء إلى المادة (X) فارتفعت درجة حرارة المحلول الناتج، وعند زيادة كمية من الماء انخفضت درجة حرارة المحلول فإن ....

(أ) حرارة الذوبان طاردة للحرارة، وحرارة التخفيف طاردة للحرارة.
(ب) حرارة الذوبان ماصة للحرارة، وحرارة التخفيف ماصة للحرارة.
(ج) حرارة الذوبان طاردة للحرارة، وحرارة التخفيف ماصة للحرارة.
(د) حرارة الذوبان ماصة للحرارة، وحرارة التخفيف طاردة للحرارة.

٢٤ في المعادلتين التاليتين :

① $NH_4NO_{3(s)} + 5H_2O_{(\ell)} + 25\ kJ/mol \longrightarrow NH_4NO_{3(aq)}$

② $NH_4NO_{3(s)} + 150H_2O_{(\ell)} + 23.5\ kJ/mol \longrightarrow NH_4NO_{3(aq)}$

أي مما يلي يعد صحيحاً ؟ .... (تجريبي ٢٠)

(أ) المعادلة ① والمعادلة ② يمثلان حرارة التخفيف.
(ب) المعادلة ① والمعادلة ② يمثلان حرارة الذوبان.
(ج) المعادلة ① تمثل حرارة الذوبان والمعادلة ② تمثل حرارة التخفيف.
(د) المعادلة ① تمثل حرارة التخفيف والمعادلة ② تمثل حرارة الذوبان.

٢٥ في المعادلتين التاليتين :

① $NH_4NO_{3(s)} + 5H_2O_{(\ell)} \longrightarrow NH_4NO_{3(aq)}$, $\Delta H_1 = +25$ kJ/mol

② $NH_4NO_{3(s)} + 150H_2O_{(\ell)} \longrightarrow NH_4NO_{3(aq)}$, $\Delta H_2 = +23.5$ kJ/mol

أي مما يلي يعد صحيحاً ؟ ....

(أ) حرارة الذوبان تساوي (ΔH_1) ، حرارة التخفيف تساوي (ΔH_2)

(ب) حرارة الذوبان تساوي (ΔH_2) ، حرارة التخفيف تساوي (ΔH_1)

(ج) حرارة الذوبان تساوي (ΔH_1) ، حرارة التخفيف تساوي ($\Delta H_2 - \Delta H_1$)

(د) حرارة الذوبان تساوي (ΔH_1) ، حرارة التخفيف تساوي ($\Delta H_2 + \Delta H_1$)

٢٦ عند إضافة 10 mol من الماء إلى 1 mol من HCl تنتج طاقة مقدارها 69.49 kJ

بينما عند إضافة 40 mol من الماء إلى 1 mol من HCl تنتج طاقة مقدارها 73.02 kJ

ما التغير الحراري الناتج عن عملية التخفيف ؟ ....

(أ) + 3.53 kJ/mol
(ب) – 3.53 kJ/mol
(ج) +73.02 kJ/mol
(د) –73.02 kJ/mol

٢٧ ما التغير الحراري الناتج عن تخفيف محلول كلوريد الصوديوم تبعاً للتفاعلين التاليين ؟ ....

$NaCl_{(s)} + 9H_2O_{(\ell)} + 410\ cal \longrightarrow NaCl_{(aq)}$

$NaCl_{(s)} + 935H_2O_{(\ell)} + 1010\ cal \longrightarrow NaCl_{(aq)}$

(أ) + 600 J
(ب) – 600 J
(ج) + 2.508 kJ
(د) – 2.508 kJ

٢٨ عند إذابة 1 mol من غاز HCl في كميات مختلفة من الماء ، فإن حرارة الذوبان تنتج كما في المعادلات التالية :

$HCl_{(s)} + 10H_2O_{(\ell)} \longrightarrow H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ $\Delta H_1 = -69.49$ kJ/mol

$HCl_{(s)} + 25H_2O_{(\ell)} \longrightarrow H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ $\Delta H_2 = -72.27$ kJ/mol

$HCl_{(s)} + 40H_2O_{(\ell)} \longrightarrow H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ $\Delta H_3 = -73.02$ kJ/mol

$HCl_{(s)} + 200H_2O_{(\ell)} \longrightarrow H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ $\Delta H_4 = -74.2$ kJ/mol

$HCl_{(s)} + \infty H_2O_{(\ell)} \longrightarrow H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ $\Delta H_5 = -75.14$ kJ/mol

فإن حرارة تخفيف كلوريد الهيدروجين تساوي ....

(أ) –75.14 kJ/mol
(ب) – 69.49 kJ/mol
(ج) – 4.71 kJ/mol
(د) – 5.65 kJ/mol

٢٩ يبين الجدول التالي مراحل تخفيف محلول مائي لملح (X) :

التغير الحراري (ΔH°_s)	تركيز المحلول	مرحلة التخفيف
– 45 kJ	1 mol (X) + 20 mol H_2O	①
– 76 kJ	1 mol (X) + 50 mol H_2O	②
– 79 kJ	1 mol (X) + 200 mol H_2O	③
– 81 kJ	1 mol (X) + ∞ mol H_2O	④

في ضوء بيانات الجدول السابق ، فإن حرارة التخفيف القياسية تساوي ....

(أ) – 81 kJ/mol
(ب) – 79 kJ/mol
(ج) – 45 kJ/mol
(د) – 36 kJ/mol

٢ مسائل متنوعة :

حرارة الذوبان

❶ الجدول التالي يوضح درجات حرارة محاليل معينة (T_1°C) ودرجات حرارتها بعد إضافة بعض المركبات الصلبة إليها (T_2°C) ، ادرس الجدول ثم أجب عن الأسئلة التالية :

رقم التجربة	المركب الصلب	T_1°C	المحلول	T_2°C
①	A	26	X	41
②	B	26	Y	18
③	C	24	Z	53
④	D	25	M	22
⑤	E	26	W	26

(أ) في أي التجارب لم يحدث تفاعل كيميائي ؟ فسر سبب اختيارك.

(ب) في أي التجارب تتكون مركبات أكثر ثباتاً ؟

(ج) اختر من التجارب الخمسة ما يأتي :

① تجربتان بهما تفاعلات طاردة للحرارة.

② تجربتان بهما تفاعلات ماصة للحرارة.

---

❷ عند إذابة كتلة من نترات الأمونيوم في كمية من الماء وأكمل حجم المحلول إلى $\frac{1}{2}$ L انخفضت درجة الحرارة بمقدار 3°C ، **احسب كمية الحرارة الممتصة**.

(– 6270 J)

---

❸ 📖 **احسب كمية الحرارة الممتصة** عند إذابة (80 g) من نترات الأمونيوم NH_4NO_3 في كمية من الماء لتكوين لتر من المحلول علماً بأن درجة الحرارة الابتدائية 20°C وأصبحت 14°C

ثم أجب عن الأسئلة التالية : [N = 14 , O = 16 , H = 1]

(أ) هل الذوبان طارد أم ماص ؟ مع ذكر السبب ؟

(ب) هل يمكن اعتبار هذا التغير الحراري معبراً عن حرارة الذوبان المولارية أم لا ؟

(– 25080 J)

---

❹ عند إذابة 166 g من يوديد البوتاسيوم في كمية من الماء لتكوين لتر من المحلول انخفضت درجة الحرارة من 26°C إلى 18°C [I = 127 , K =39] (تجريبي الأزهر ١٩)

(أ) هل هذا الذوبان ماص للحرارة أم طارد للحرارة ؟ **مع التعليل**.

(ب) **احسب** التغير في المحتوى الحراري لعملية الذوبان. (– 33440 J/mol)

(ج) هل يُعبر مقدار التغير الحراري لهذه العملية عن حرارة الذوبان المولارية ؟ **مع التفسير**.

❺ عند إذابة 80 g من هيدروكسيد الصوديوم في كمية من الماء، لتكوين 1 L من المحلول ارتفعت درجة الحرارة من 20°C إلى 24°C احسب :

[Na = 23 , O = 16 , H = 1]

(أ) كمية الحرارة المصاحبة لعملية الذوبان. (+ 16720 J)

(ب) حرارة الذوبان المولارية. (– 8360 J/mol)

---

❻ **احسب حرارة الذوبان المولارية** لكلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ في الماء علماً بأن حرارة ذوبان 1.11 g منه تساوي – 0.8 kJ

[Ca = 40 , Cl = 35.5]

(+ 80 kJ/mol)

---

❼ **احسب حرارة ذوبان** 20 g من نترات الأمونيوم في الماء ، علماً بأن حرارة ذوبان نترات الأمونيوم تساوي + 5.08 kJ/mol

[N = 14 , O = 16 , H = 1]

(– 1.27 kJ)

---

❽ إذا أذيب 1 mol من البوتاسا الكاوية في الماء وكانت طاقة فصل جزيئات المذيب عن بعضها 50 kJ وطاقة تفكك جزيئات المذاب عن بعضها 100 kJ وطاقة الإماهة 400 kJ

احسب حرارة ذوبان البوتاسا الكاوية في الماء ، موضحاً نوع الذوبان طارد أم ماص للحرارة ، **مع بيان السبب**.

(– 250 kJ/mol)

---

❾ **احسب طاقة إماهة** أيونات الليثيوم تبعاً للمعادلة التالية :

$$LiF_{(s)} \xrightarrow{water} Li^{+}_{(aq)} + F^{-}_{(aq)} \ , \ \Delta H = + 4.9 \ kJ/mol$$

علماً بأن طاقة الشبكة البلورية لفلوريد الليثيوم 1046 kJ/mol وطاقة إماهة أيونات الفلوريد 483 kJ/mol

(– 558.1 kJ/mol)

حرارة التخفيف

❿ عند تخفيف محلول **(NaOH)** من تركيز أعلى إلى تركيز أقل كانت طاقة الإبعاد **151.3 kJ/mol** ، وطاقة الارتباط **155.8 kJ/mol** في الظروف القياسية ، احسب حرارة التخفيف القياسية ΔH°_{dil}

(– 4.5 kJ/mol)

⓫ **من التفاعلين التاليين** احسب حرارة التخفيف القياسية ΔH°_{dil}

$$NaOH_{(s)} + 5H_2O_{(\ell)} \longrightarrow NaOH_{(aq)} \quad , \ \Delta H_1 = -37.8 \ kJ/mol$$

$$NaOH_{(s)} + 200H_2O_{(\ell)} \longrightarrow NaOH_{(aq)} \quad , \ \Delta H_2 = -42.3 \ kJ/mol$$

(– 4.5 kJ/mol)



١ اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

❶ غاز البوتاجاز عبارة عن خليط من غازي ....

(أ) الميثان والبروبان.
(ب) الميثان والإيثان.
(ج) الإيثان والبيوتان.
(د) البروبان والبيوتان.

❷ من التغيرات الحرارية المصاحبة للتفاعلات الكيميائية حرارة ....

(أ) الاحتراق.
(ب) الانصهار.
(ج) الذوبان.
(د) التخفيف.

❸ المركبات الثابتة حرارياً يكون محتواها الحراري .... المحتوى الحراري لعناصرها الأولية.

(أ) أقل من
(ب) أكبر من
(ج) يساوي
(د) ضعف

❹ يسير التفاعل في اتجاه تكوين المركب ....

(أ) الماص للحرارة.
(ب) الأقل ثباتاً.
(ج) الأكثر ثباتاً.
(د) الأكبر في المحتوى الحراري.

❺ تتوقف حرارة التفاعل على ....

(أ) طبيعة المواد المتفاعلة فقط.
(ب) طبيعة المواد الناتجة فقط.
(ج) خطوات التفاعل.
(د) طبيعة المواد المتفاعلة والمواد الناتجة معاً.

٢ اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات التالية :

١ عملية أكسدة سريعة للمادة مع الأكسجين ينتج عنها انطلاق طاقة في صورة ضوء وحرارة.

٢ كمية الحرارة المنطلقة عند احتراق مول واحد من المادة احتراقاً تاماً في وفرة من الأكسجين في الظروف القياسية.

٣ خليط من البروبان والبيوتان.

٤ كمية الحرارة المنطلقة أو الممتصة عند تكوين مول واحد من المادة من عناصرها الأولية بشرط أن تكون في حالتها القياسية.

٥ حرارة التفاعل مقدار ثابت في الظروف القياسية سواء تم التفاعل في خطوة واحدة أو عدة خطوات.

٣ علل لما يأتي :

١ احتراق الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$ داخل جسم الكائنات الحية يعتبر من تفاعلات الاحتراق الهامة.

٢ الجرافيت هو الحالة القياسية للكربون.

٣ HCl مركب ثابت حرارياً.

٤ لحرارة التكوين علاقة كبيرة بثبات المركبات.

٥ يلجأ العلماء في كثير من الأحيان إلى استخدام طرق غير مباشرة لحساب حرارة التفاعل.

٦ استخدام قانون هس في حساب حرارة تكوين أول أكسيد الكربون.

٧ يعتبر قانون هس أحد صور القانون الأول للديناميكا الحرارية.

٤ ما معنى قولنا ان ... ؟

١ حرارة الاحتراق القياسية للجلوكوز تساوي 2808 kJ/mol –

٢ حرارة التكوين القياسية لغاز ثاني أكسيد الكربون تساوي 393.5 kJ/mol –

٣ تكوين مول واحد من مركب HBr ينطلق عنه طاقة حرارية مقدارها 36 kJ

٤ تكوين مول واحد من مركب HI يحتاج امتصاص طاقة حرارية مقدارها 26 kJ

٥ تفاعل تكوين مركب HI من عنصريه ماص للحرارة. (تجريبي الأزهر ١٩)



١ اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

حرارة الاحتراق

❶ كل مما يأتي يعتبر من التغيرات الحرارية المصاحبة للتفاعلات الكيميائية **ماعدا** ....

(أ) حرارة التعادل.

(ب) حرارة التكوين.

(ج) حرارة الانصهار.

(د) حرارة الترسيب.

❷ عند احتراق 1 mol من المادة في الظروف القياسية، فإن ....

(أ) التغير في المحتوى الحراري $\Delta H°$ = مجموع حرارة تكوين النواتج والمتفاعلات.

(ب) التغير في المحتوى الحراري $\Delta H°$ = حرارة الاحتراق $\Delta H°_c$

(ج) المادة المحترقة لا بد أن تكون في الحالة الغازية.

(د) المادة المحترقة لا بد أن تكون في الحالة العنصرية.

❸ أحد التفاعلات التالية تمثل حرارة احتراق الأسيتيلين ....

(أ) $C_2H_{2(g)} + \frac{3}{2} O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + C_{(s)} + H_2O_{(v)}\ ,\ \Delta H = -$

(ب) $2C_2H_{2(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 4CO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)}\ ,\ \Delta H = -$

(ج) $C_2H_{2(g)} + \frac{5}{2} O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + H_2O_{(v)}\ ,\ \Delta H = +$

(د) $C_2H_{2(g)} + \frac{5}{2} O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + H_2O_{(v)}\ ,\ \Delta H = -$

❹ من تفاعل احتراق البنزين التالي : $2C_6H_{6(\ell)} + 15O_{2(g)} \longrightarrow 12CO_{2(g)} + 6H_2O_{(v)}$

علماً بأن حرارة التكوين لكل من :

المركب	C_6H_6	CO_2	H_2O
ΔH_f° (kJ/mol)	+49	−393.5	−285.85

ما حرارة احتراق 7.8 g من البنزين العطري C_6H_6 ؟ .... [C = 12 , O = 16]

(أ) −3267.55 kJ

(ب) −326.755 kJ

(ج) −6535.1 kJ

(د) +326.755 kJ



⑤ إذا كانت حرارة احتراق الجرافيت (الكربون) -393.5 kJ/mol ،
فإن كمية الحرارة المنطلقة من احتراق 36 g منه تساوي .... [C = 12] (تجريبي الأزهر ١٩)

Ⓐ 11.805 kJ
Ⓑ 1.1805 kJ
Ⓒ 1180.5 kJ
Ⓓ 118.05 kJ

⑥ من التفاعل التالي : $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)}$, $\Delta H = -890$ kJ/mol
فإن كمية الحرارة المنطلقة من احتراق 5 mol من الميثان تساوي .... (تجريبي الأزهر ١٩)

Ⓐ 890 kJ
Ⓑ 4450 kJ
Ⓒ 178 kJ
Ⓓ 2670 kJ

⑦ يحترق الهيدروجين طبقاً للمعادلة التالية : $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(v)}$, $\Delta H = -484$ kJ
ما حرارة احتراق 1 g من الهيدروجين ؟ .... [H = 1]

Ⓐ -242 kJ
Ⓑ -242 kJ/mol
Ⓒ -121 kJ
Ⓓ -121 kJ/mol

⑧ إذا كانت الطاقة المنطلقة من احتراق الجرافيت هي -393.5 kJ/mol
ما المعادلة الصحيحة المعبرة عن احتراق 120 g من الجرافيت ؟ .... [C = 12]

Ⓐ $C_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$, $\Delta H_c = -393.5$ kJ/mol
Ⓑ $C_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$, $\Delta H_c = +393.50$ kJ/mol
Ⓒ $10C_{(s)} + 10O_{2(g)} \longrightarrow 10CO_{2(g)}$, $\Delta H_c = -3935$ kJ
Ⓓ $10C_{(s)} + 10O_{2(g)} \longrightarrow 10CO_{2(g)}$, $\Delta H_c = +3935$ kJ

حرارة التكوين

⑨ من التفاعل التالي : $CO_{(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(\ell)}$, $\Delta H = -283.3$ kJ/mol
ما اسم حرارة التفاعل السابق ΔH ؟ ....

Ⓐ حرارة تكوين CO_2 فقط.
Ⓑ حرارة احتراق CO فقط.
Ⓒ حرارة تكوين CO_2 / حرارة احتراق CO
Ⓓ حرارة احتراق CO_2 / حرارة تكوين CO

(القيم بين القوسين تعبر عن حرارة التكوين القياسية)

⑩ المركب الأكثر ثباتاً من المركبات التالية ....

(أ) XY (–350 kJ/mol)

(ب) KM (+320 kJ/mol)

(ج) ZC (–120 kcal/mol)

(د) AB (+90 kcal/mol)

⑪ من خلال الجدول التالي :

المركب	كلوريد الزئبق	أكسيد النيتريك	بروميد الصوديوم	كبريتيد الحديد II
حرارة التكوين (kJ/mol)	– 230	+ 90.29	– 361.8	– 100

أي المركبات الموضحة بالجدول أقل تطايراً؟ ....

(أ) كلوريد الزئبق.

(ب) أكسيد النيتريك.

(ج) بروميد الصوديوم.

(د) كبريتيد الحديد II

⑫ من المركبات الموضحة بالجدول الآتي :

المركب	$HI_{(g)}$	$HBr_{(g)}$	$HCl_{(g)}$	$HF_{(\ell)}$
ΔH_f° (kJ/mol)	+ 26	– 36	– 92	– 271

(تجريبي الأزهر ١٩)

يعتبر مركب .... أكثرها ثبات تجاه التحلل الحراري.

(أ) $HI_{(g)}$

(ب) $HCl_{(g)}$

(ج) $HF_{(\ell)}$

(د) $HBr_{(g)}$

⑬ التفاعل الأول : $Cu_{(s)} + S_{(s)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CuSO_{4(s)} + 771.4 \text{ kJ}$

التفاعل الثاني : $3C_{(s)} + 4H_{2(g)} \longrightarrow C_3H_{8(g)}\ ,\ \Delta H = -104 \text{ kJ}$

(مصر ٢٠)

فإن التفاعلين السابقين ....

(أ) ماصين للحرارة ، وناتج التفاعل الأول أكثر ثباتاً.

(ب) ماصين للحرارة ، وناتج التفاعل الثاني أكثر ثباتاً.

(ج) طاردين للحرارة ، وناتج التفاعل الثاني أكثر ثباتاً.

(د) طاردين للحرارة ، وناتج التفاعل الأول أكثر ثباتاً.



⓮ إحدى العبارات الآتية تنطبق على جميع التفاعلات الحرارية لتكوين مركب في الظروف القياسية .... (مصر ٢٠)

(أ) حرارة التكوين القياسية للمواد المتفاعلة تساوي صفر.

(ب) حرارة التكوين القياسية للمركبات الناتجة تساوي صفر.

(ج) حرارة التكوين القياسية تأخذ قيمة موجبة فقط.

(د) حرارة التكوين القياسية تأخذ قيمة سالبة فقط.

⓯ إذا كانت حرارة تكوين $AlCl_3$ هي $-1390.8\ kJ/mol$ ، وحرارة تكوين NaCl هي $-410.9\ kJ/mol$
وإذا علمت أن :

• تفاعل اختزال كلوريد الصوديوم بواسطة الألومنيوم : $Al_{(s)} + 3NaCl_{(s)} \longrightarrow AlCl_{3(s)} + 3Na_{(s)}$

• تفاعل اختزال كلوريد الألومنيوم بواسطة الصوديوم : $3Na_{(s)} + AlCl_{3(s)} \longrightarrow 3NaCl_{(s)} + Al_{(s)}$

أي العبارات التالية صحيحة في الظروف القياسية؟ ....

(أ) الصوديوم يختزل كلوريد الألومنيوم.

(ب) الألومنيوم يختزل كلوريد الصوديوم.

(ج) لا يختزل أي منهما الآخر.

(د) يمكن أن يختزل أي منهما الآخر.

⓰ **من المعادلة التالية :** $2Al_{(s)} + Fe_2O_{3(s)} \longrightarrow Al_2O_{3(s)} + 2Fe_{(s)}$

أي من العبارات التالية صحيحة ؟ ....

(أ) حرارة تكوين الحديد أكبر من الألومنيوم.

(ب) حرارة تكوين الألومنيوم أكبر من الحديد.

(ج) حرارة تكوين أكسيد الحديد III أكبر من أكسيد الألومنيوم.

(د) حرارة تكوين أكسيد الألومنيوم أكبر من أكسيد الحديد III

⓱ **من المعادلة التالية :** $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2HCl_{(g)}\ ,\ \Delta H = -184\ kJ$

فإن حرارة تكوين كلوريد الهيدروجين ....

(أ) تساوي محتواها الحراري وتعادل $-184\ kJ/mol$

(ب) نصف محتواها الحراري وتعادل $-92\ kJ/mol$

(ج) تساوي محتواها الحراري وتعادل $-92\ kJ/mol$

(د) ضعف محتواها الحراري وتعادل $-184\ kJ/mol$

⓲ **في المعادلة التالية :** $H_{2(g)} + F_{2(g)} \longrightarrow 2HF_{(g)}\ ,\ \Delta H = -534.7\ kJ$

حرارة تكوين مول واحد من فلوريد الهيدروجين في التفاعل التالي تساوي .... (تجريبي الأزهر ١٩)

(أ) $-267.35\ kJ/mol$

(ب) $-534.7\ kJ/mol$

(ج) $-1069.4\ kJ/mol$

(د) $-133.6\ kJ/mol$

١٩ يتفاعل الكبريت المعيني مع الكربون لتكوين ثاني كبريتيد الكربون تبعاً للمعادلة الحرارية التالية :

$$4C_{(s)} + 8S_{(s)} \longrightarrow 4CS_{2(s)} \text{ , } \Delta H = +358.8 \text{ kJ}$$

ما كمية الحرارة الممتصة عند تفاعل 0.2 mol من الكبريت مع وفرة الكربون ؟ .... [C = 12 , S = 32]

ⓐ 8.97 kJ
ⓑ 17.94 kJ
ⓒ 4.485 kJ
ⓓ 71.76 kJ

٢٠ عند تسخين 0.75 g من $KClO_3$ طبقاً للتفاعل التالي تنطلق كمية من الحرارة مقدارها 262 J

$$4KClO_{3(s)} \longrightarrow KCl_{(s)} + 3KClO_{4(s)}$$

ما مقدار التغير في المحتوى الحراري للتفاعل السابق ؟ .... [K = 39 , Cl = 35.5 , O = 16]

ⓐ −171.17 kJ
ⓑ − 42.79 kJ
ⓒ −84.38 kJ
ⓓ −145.15 kJ

٢١ إذا علمت أن المحتوى الحراري لغاز بروميد الهيدروجين أقل من المحتوى الحراري للعناصر المكونة له ، فإن المعادلة الكيميائية التي تعبر عن حرارة تكوين بروميد الهيدروجين القياسية هي .... (تجريبي ١٩)

ⓐ $H_{2(g)} + Br_{2(\ell)} \longrightarrow 2HBr_{(g)}$, $\Delta H^\circ_f = -36.23$ kJ/mol
ⓑ $\frac{1}{2} H_{2(g)} + \frac{1}{2} Br_{2(\ell)} \longrightarrow HBr_{(g)}$, $\Delta H^\circ_f = +36.23$ kJ/mol
ⓒ $\frac{1}{2} H_{2(g)} + \frac{1}{2} Br_{2(\ell)} \longrightarrow HBr_{(g)}$, $\Delta H^\circ_f = -36.23$ kJ/mol
ⓓ $H_{2(g)} + Br_{2(\ell)} \longrightarrow 2HBr_{(g)}$, $\Delta H^\circ_f = +36.23$ kJ/mol

٢٢ أي من المعادلات الآتية يمثل حرارة تكوين ثاني أكسيد الكربون القياسية ؟ .... (مصر ٢٠)

ⓐ $CO_{2(g)} \longrightarrow C_{(s)} + O_{2(g)}$, $\Delta H^\circ_f = +393.5$ kJ/mol
ⓑ $CO_{2(g)} \longrightarrow CO_{(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)}$, $\Delta H^\circ_f = +283.3$ kJ/mol
ⓒ $C_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$, $\Delta H^\circ_f = -393.5$ kJ/mol
ⓓ $CO_{(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$, $\Delta H^\circ_f = -283.3$ kJ/mol

٢٣ يتفكك المركب الآتي **حسب المعادلة :** $2HCN_{(\ell)} \longrightarrow H_{2(g)} + 2C_{(s)} + N_{2(g)} + 270$ kJ

فإن حرارة تكوين هذا المركب .... (مصر ٢٠)

ⓐ + 270 kJ/mol
ⓑ − 270 kJ/mol
ⓒ + 135 kJ/mol
ⓓ − 135 kJ/mol

٢٤ من التفاعل التالي : $2NH_{3(g)} \longrightarrow N_{2(g)} + 3H_{2(g)}$, $\Delta H = +91.8$ kJ

فإن حرارة تكوين غاز النشادر تساوي .... (مصر ٢٠)

ⓐ -45.9 kJ/mol
ⓑ $+91.8$ kJ/mol
ⓒ -91.8 kJ/mol
ⓓ $+45.9$ kJ/mol

٢٥ أي من التفاعلات التالية تعبر عن حرارة تكوين الماء ؟ ....

ⓐ $H_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(\ell)}$, $\Delta H = -285.85$ kJ/mol
ⓑ $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(\ell)}$, $\Delta H = -571.7$ kJ/mol
ⓒ $H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \longrightarrow H_2O_{(\ell)}$, $\Delta H = -57.5$ kJ/mol
ⓓ $2H^+_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)} \longrightarrow 2H_2O_{(\ell)}$, $\Delta H = -115$ kJ/mol

٢٦ أي من التفاعلات التالية تعبر عن حرارة تكوين ؟ ....

ⓐ $2C_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{(g)}$
ⓑ $4Li_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2Li_2O_{(s)}$
ⓒ $C_2H_{2(g)} + H_{2(g)} \longrightarrow C_2H_{4(g)}$
ⓓ $3Mg_{(s)} + N_{2(g)} \longrightarrow Mg_3N_{2(s)}$

٢٧ أي من التفاعلات التالية تُعبر عن حرارة تكوين ؟ ....

ⓐ $NH_{3(g)} + HCl_{(g)} \longrightarrow NH_4Cl_{(s)}$
ⓑ $CO_{(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$
ⓒ $N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$
ⓓ $Fe_{(s)} + \frac{3}{2} Cl_{2(g)} \longrightarrow FeCl_{3(s)}$

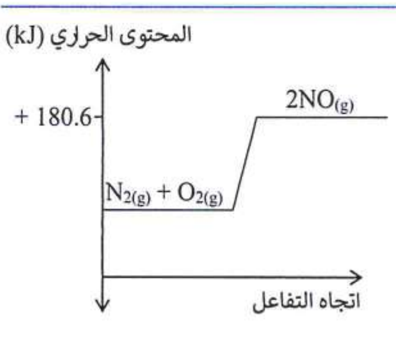
٢٨ الجدول التالي يوضح المحتوى الحراري للمركبات A ، B ، C

المركب	A	B	C
حرارة التكوين (kJ/mol)	+50	+100	+200

من المعادلة التالية : $A + B \longrightarrow C$ ، فإن التفاعل .... (مصر ٢٠)

ⓐ طارد للحرارة ، ($\Delta H = -50$ kJ/mol)
ⓑ ماص للحرارة ، ($\Delta H = +50$ kJ/mol)
ⓒ ماص للحرارة ، ($\Delta H = +350$ kJ/mol)
ⓓ طارد للحرارة ، ($\Delta H = -350$ kJ/mol)

٢٩ من المخطط المقابل ، ما قيمة حرارة تكوين أكسيد النيتريك ؟ ....



أ) $+180.6\ kJ/mol$
ب) $-180.6\ kJ/mol$
ج) $-90.3\ kJ/mol$
د) $+90.3\ kJ/mol$

٣٠ ينحل فوق أكسيد الهيدروچين طبقاً للمعادلة الحرارية التالية :

$$H_2O_{2(\ell)} \longrightarrow H_2O_{(\ell)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \quad \Delta H = -98.2\ kJ/mol$$

ما كمية الحرارة المنطلقة عند انتاج 1.5 g من الأكسچين ؟ .... [O = 16]

أ) 8.18 kJ
ب) 4.33 kJ
ج) 9.2 kJ
د) 147.3 kJ

٣١ من التفاعل التالي : $NO_{(g)} \longrightarrow \frac{1}{2}N_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)}\ ,\ \Delta H = +\ 90.29\ kJ/mol$ (مصر ١٩)

التغير الحراري من التفاعل السابق يمثل حرارة ....

أ) الاحتراق.
ب) الذوبان.
ج) الانحلال.
د) التكوين.

٣٢ من التفاعل الحراري التالي :

$$Al_2O_{3(s)} \longrightarrow 2Al_{(s)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} \quad \Delta H = +1669.8\ kJ/mol$$

ما كتلة Al_2O_3 التي تنحل عند امتصاص حرارة مقدارها 80 kJ ؟ .... [Al = 27 , O =16]

أ) 4.88 g
ب) 1309.65 g
ج) 2128.99 g
د) 1669.8 g

٣٣ التفاعل .... يعبر عن حرارة تكوين واحتراق في نفس الوقت.

أ) $C_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$
ب) $NH_4Cl_{(s)} \longrightarrow NH_{3(g)} + HCl_{(g)}$
ج) $N_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{(g)}$
د) $PH_{3(g)} + HBr_{(g)} \longrightarrow PH_4Br_{(s)}$



٣٤ التفاعل .... يعبر عن حرارة تكوين واحتراق في نفس الوقت.

(أ) $2S_{(s)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)}$, $\Delta H = -790$ kJ/mol

(ب) $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)}$, $\Delta H = -802.5$ kJ/mol

(ج) $Zn_{(s)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow ZnO_{(s)}$, $\Delta H = -348$ kJ/mol

(د) $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(\ell)}$, $\Delta H = -285.8$ kJ/mol

٣٥ من المعادلتين التاليتين :

① $S_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow SO_{2(g)} + 296.83$ kJ/mol

② $Zn_{(s)} + S_{(s)} \longrightarrow ZnS_{(s)} + 40$ kJ/mol

فإن الطاقة المنطلقة في التفاعلين السابقين تمثل على الترتيب .... (مصر ٢٠)

(أ) حرارة احتراق S ، وحرارة تكوين ZnS

(ب) حرارة احتراق Zn ، وحرارة تكوين SO_2

(ج) حرارة احتراق SO_2 ، وحرارة تكوين ZnS

(د) حرارة احتراق ZnS ، وحرارة تكوين SO_2

٣٦ في التفاعل التالي :

$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(v)}$, $\Delta H = \mathcal{X}$ kJ

أي من العبارات التالية صحيح ؟ ....

(أ) حرارة احتراق الهيدروجين = حرارة تكوين بخار الماء = $\mathcal{X}$

(ب) حرارة احتراق الهيدروجين = حرارة تكوين بخار الماء = $\frac{\mathcal{X}}{2}$

(ج) حرارة احتراق الهيدروجين = $\mathcal{X}$ ، وحرارة تكوين بخار الماء = $\frac{\mathcal{X}}{2}$

(د) حرارة احتراق الهيدروجين = $\frac{\mathcal{X}}{2}$ ، وحرارة تكوين بخار الماء = $\mathcal{X}$

٣٧ ما نوع التفاعلين التاليين ؟ ....

① $H_2O_{(\ell)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{2(\ell)}$, $\Delta H = -98.2$ kJ

② $H_2O_{2(\ell)} \longrightarrow H_2O_{(\ell)} + \frac{1}{2} O_{2(g)}$, $\Delta H = +98.2$ kJ

الاختيار	التفاعل ①	التفاعل ②
(أ)	احتراق الماء	تكوين الماء
(ب)	تكوين فوق أكسيد الهيدروچين	انحلال فوق أكسيد الهيدروچين
(ج)	احتراق الماء	انحلال فوق أكسيد الهيدروچين
(د)	تكوين فوق أكسيد الهيدروچين	تكوين الماء

قانون هس

٣٨ يمكن اعتبار قانون هس إحدى صور ....

(أ) قانون بقاء المادة.

(ب) القانون الأول للديناميكا الحرارية.

(ج) قانون بقاء الكتلة.

(د) قانون الجذب العام.

٣٩ يستخدم قانون هس لقياس حرارة تكوين أول أكسيد الكربون (CO) بسبب ....

(أ) احتراق الكربون عملية سريعة لا تتوقف عند تكوين أول أكسيد الكربون.

(ب) المحتوى الحراري لأول أكسيد الكربون كبير جداً.

(ج) أول أكسيد الكربون أكثر ثباتاً من ثاني أكسيد الكربون.

(د) اختلاط المتفاعلات مع النواتج.

٤٠ من المعادلتين التاليتين :

① $2K_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2KCl_{(aq)} + H_{2(g)}$, $\Delta H = x$ kJ/mol

② $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2HCl_{(g)}$, $\Delta H = y$ kJ/mol

فإن حرارة تكوين كلوريد البوتاسيوم تساوي kJ/mol ....

(أ) $2xy$

(ب) $\frac{xy}{2}$

(ج) $\frac{x-y}{2}$

(د) $\frac{x+y}{2}$

٤١ من المعادلتين التاليتين :

① $H_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(\ell)}$, $\Delta H = -285.8$ kJ/mol

② $H_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(v)}$, $\Delta H = -242$ kJ/mol

يكون ΔH عند تكثيف الماء هو .... (مصر ٢٠)

(أ) $\Delta H = +527.8$ kJ

(ب) $\Delta H = -43.8$ kJ/mol

(ج) $\Delta H = +43.8$ kJ/mol

(د) $\Delta H = -527.8$ kJ

٤٢ من المعادلتين الحراريتين الآتيتين :

① $C_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$, $\Delta H = -393.5$ kJ/mol

② $H_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(\ell)}$, $\Delta H = -285.8$ kJ/mol

ما قيمة التغير في إنثالبي التفاعل التالي ؟ ....

$C_{(s)} + 2H_2O_{(\ell)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_{2(g)}$, $\Delta H = ?$

(أ) -107.7 kJ

(ب) $+178.1$ kJ

(ج) -965.1 kJ

(د) $+679.3$ kJ



43 من المعادلتين الحراريتين الآتيتين :

① $2NO_{2(g)} \longrightarrow N_2O_{4(g)}$, $\Delta H = -57\ kJ$

② $\frac{1}{2} N_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow NO_{2(g)}$, $\Delta H = +33.2\ kJ$

$N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow N_2O_{4(g)}$, $\Delta H = ?\ kJ/mol$

ما حرارة تكوين N_2O_4 ؟ ....

(أ) + 9.4 kJ/mol

(ب) – 9.4 kJ/mol

(جـ) + 23.8 kJ/mol

(د) – 23.8 kJ/mol

44 من المعادلتين الحراريتين الآتيتين :

① $\frac{1}{2} N_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow NO_{(g)}$, $\Delta H = +90.29\ kJ/mol$

② $\frac{1}{2} N_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow NO_{2(g)}$, $\Delta H = +33.8\ kJ/mol$

أي من المعادلات الآتية تمثل حرارة احتراق غاز أكسيد النيتريك ؟ ....

(أ) $NO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow NO_{2(g)}$, $\Delta H = -56.49\ kJ/mol$

(ب) $NO_{(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow NO_{2(g)}$, $\Delta H = +56.49\ kJ/mol$

(جـ) $NO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow NO_{2(g)}$, $\Delta H = +56.49\ kJ/mol$

(د) $NO_{(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow NO_{2(g)}$, $\Delta H = -56.49\ kJ/mol$

45 من خلال التفاعلات التالية :

① $C_{(s)} + 2H_{2(g)} \longrightarrow CH_{4(g)}$, $\Delta H = -74.6\ kJ$

② $C_{(s)} + O_{2\ (g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$, $\Delta H = -393.5\ kJ$

③ $H_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2\ (g)} \longrightarrow H_2O_{(v)}$, $\Delta H = -241.8\ kJ$

ما حرارة الاحتراق القياسية لغاز الميثان ؟....................

(أ) – 802.5 kJ/mol

(ب) – 709.9 kJ/mol

(جـ) – 560.7 kJ/mol

(د) + 709.9 kJ/mol

46 من خلال التفاعلات التالية :

① $A \longrightarrow B$, $\Delta H_1 = +30\ kJ/mol$

② $C \longrightarrow B$, $\Delta H_2 = -60\ kJ/mol$

وباستخدام قانون هس ، ما قيمة التغير الحراري للتفاعل : $A \longrightarrow C$ ؟....................

(أ) – 30 kJ/mol

(ب) + 30 kJ/mol

(جـ) + 90 kJ/mol

(د) – 90 kJ/mol

٤٧ من المعادلات التالية :

$NH_{3(g)} \longrightarrow NH_{2(g)} + H_{(g)} \quad , \Delta H = +435\ kJ/mol$

$NH_{2(g)} \longrightarrow NH_{(g)} + H_{(g)} \quad , \Delta H = +381\ kJ/mol$

$NH_{(g)} \longrightarrow N_{(g)} + H_{(g)} \quad , \Delta H = +360\ kJ/mol$

ما متوسط طاقة الرابطة (N – H) ؟ ....

(أ) 1176 kJ/mol

(ب) 360 kJ/mol

(جـ) 294 kJ/mol

(د) 392 kJ/mol

٤٨ يمثل حرارة ذوبان كبريتات النحاس II اللامائية وكبريتات النحاس II المائية على الترتيب **بالمعادلتين :**

$CuSO_{4(s)} + water \longrightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)} \quad \Delta H = -57\ kJ/mol$

$CuSO_4.5H_2O_{(s)} + water \longrightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)} \quad \Delta H = +10\ kJ/mol$

$CuSO_{4(s)} + 5H_2O_{(\ell)} \longrightarrow CuSO_4.5H_2O_{(s)} \quad \Delta H = ?$

ما حرارة التفاعل التالي ؟ ....

(أ) – 47 kJ/mol

(ب) + 47 kJ/mol

(جـ) + 67 kJ/mol

(د) – 67 kJ/mol

٤٩ من التفاعل التالي :

$BaCl_{2(aq)} + Na_2SO_{4(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + BaSO_{4(s)} \ , \ \Delta H = ?$

ما اسم حرارة التفاعل السابق ΔH ؟ ....

(أ) حرارة ترسيب وإشارتها سالبة.

(ب) حرارة تكوين وإشارتها موجبة.

(جـ) حرارة احتراق وإشارتها سالبة.

(د) حرارة ذوبان وإشارتها موجبة.

٥٠ من تفاعل الترسيب التالي :

$Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} \longrightarrow AgCl_{(s)}$

نلاحظ أن كلوريد الفضة ....

(أ) مركب غير ثابت ، والتفاعل ماص للحرارة.

(ب) مركب غير ثابت ، والتفاعل طارد للحرارة.

(جـ) مركب ثابت ، والتفاعل ماص للحرارة.

(د) مركب ثابت ، والتفاعل طارد للحرارة.

٥١ عند ترسيب 28.7 g من كلوريد الفضة تنطلق كمية من الحرارة مقدارها 7.12 kJ

ما قيمة حرارة ترسيب كلوريد الفضة ؟ .... [Ag = 108 , Cl = 35.5]

(أ) – 35.6 kJ/mol

(ب) + 35.6 kJ/mol

(جـ) – 578.43 kJ/mol

(د) + 578.43 kJ/mol

٢ مسائل متنوعة :

حرارة الاحتراق

❶ إذا علمت أن : حرارة احتراق الميثان القياسية $\Delta H^\circ_c = -890$ kJ/mol ،
احسب كمية الحرارة المنطلقة عند احتراق 50 g من غاز الميثان. [C = 12 , H = 1]

(2781.25 kJ)

❷ إذا علمت أن : حرارة احتراق 8 g من غاز الميثان CH_4 في كمية وفيرة من الأكسجين هي 445 kJ –
احسب حرارة الاحتراق القياسية للميثان. [C = 12 , H = 1]

(–890 kJ/mol)

❸ إذا علمت أن : حرارة احتراق الإيثان القياسية C_2H_6 هي 1200 kJ/mol– (مصر ١٩)
اكتب المعادلة الحرارية المُعبرة عن ذلك علماً بأن نواتج الاحتراق غاز ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء.
ثم احسب كمية الحرارة الناتجة من احتراق 0.30 g [C = 12 , H = 1]

(12 kJ)

❹ إذا علمت أن حرارة احتراق الإيثانول C_2H_5OH هي 1367 kJ/mol–
اكتب المعادلة الحرارية المعبرة عن ذلك علماً بأن نواتج الاحتراق هي غاز ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء،
ثم احسب كمية الحرارة الناتجة من حرق 100 g من الكحول. [C = 12 , O = 16 , H = 1]

(2971.74 kJ)

❺ إذا علمت أن الحرارة الناتجة من احتراق 1 مول سكر السكروز $C_{12}H_{22}O_{11}$ تساوي 5646.7 kJ/mol
أجب عن الآتي : [C = 12 , O = 16 , H = 1]
(أ) اكتب المعادلة المُعبرة عن الاحتراق ؟
(ب) احسب كمية الحرارة الناتجة من أكسدة 200 g من هذا السكر (مصر ٢٠)

(3302.2 kJ)

❻ يحترق مول من أكسيد النيتريك في وجود كمية مناسبة من الأكسجين وتنطلق طاقة مقدارها 57.09 kJ/mol
اكتب المعادلة الكيميائية الحرارية الدالة على احتراق 2 مول من أكسيد النيتريك لتكوين ثاني أكسيد النيتروجين.

حرارة التكوين

❼ احسب التغير القياسي في المحتوى الحراري للتفاعل التالي :

$$H_2S_{(g)} + 4F_{2(g)} \longrightarrow 2HF_{(g)} + SF_{6(g)}$$

إذا علمت أن حرارة التكوين القياسية كما يلي :

$H_2S = -21$kJ/mol , $HF = -273$kJ/mol , $SF_6 = -1220$ kJ/mol

(–1745 kJ)

٨ من التفاعل التالي : $2Al_{(s)} + Fe_2O_{3(s)} \longrightarrow Al_2O_{3(s)} + 2Fe_{(s)}$

إذا علمت أن حرارة التكوين القياسية كما يلي : $Fe_2O_3 = -822$ kJ/mol , $Al_2O_3 = -1669.8$ kJ/mol

احسب التغير في المحتوى الحراري.

ثم فسر لماذا يسير التفاعل في اتجاه أكسيد الألومنيوم ولا يسير في اتجاه تكوين أكسيد الحديد III (مصر ١٩)

(–847.8 kJ)

٩ من التفاعل التالي : $C_2H_5OH_{(\ell)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(\ell)}$

إذا علمت أن حرارة التكوين القياسية كما يلي :

المركب	C_2H_5OH	H_2O	CO_2
حرارة التكوين (kJ/mol)	–84.67	–286	–393.5

احسب التغير في المحتوى الحراري وحدد نوع التفاعل (طارد – ماص) (مصر ١٩)

(–1560.33 kJ)

١٠ إذا علمت أن حرارة تكوين كل من :

المركب	$CaCO_3$	CaO	CO_2
حرارة التكوين (kJ/mol)	– 1207.1	– 635.5	– 393.5

احسب حرارة انحلال كربونات الكالسيوم إلى جير حي وثاني أكسيد الكربون ، وحدد نوع التفاعل (طارد – ماص)

(178.1 kJ/mol)

١١ إذا علمت أن : حرارة تكوين الميثان القياسية ΔH°_f = –965.1 kJ/mol

احسب كمية الحرارة المنطلقة عند تكوين 50 g من غاز الميثان. [C = 12 , H = 1]

(3015.94 kJ)

١٢ عند تسخين 0.75 g من $KClO_3$ طبقاً الآتي تنطلق كمية من الحرارة مقدارها 262 J

$$4KClO_{3(s)} \longrightarrow KCl_{(s)} + 3KClO_{4(s)}$$

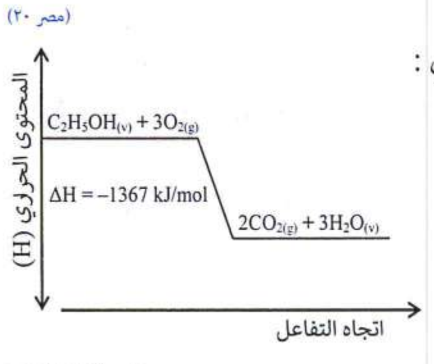
احسب كمية الحرارة المنطلقة عند تكوين 42 g من $KClO_4$ [K = 39 , Cl = 35.5 , O = 16]

(17302.7 J)

١٣ من خلال مخطط الطاقة التالي : (مصر ٢٠)

استنتج حرارة تكوين مول من بخار الماء إذا علمت أن حرارة التكوين هي :

C_2H_5OH	–146 kJ/mol
CO_2	–393.5 kJ/mol



(–242 kJ/mol)

⑭ **احسب حرارة التفاعل التالي :** $C_2H_{6(g)} + \frac{7}{2} O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(\ell)}$, $\Delta H = ?$

وهل التفاعل طارد أم ماص ، علماً بأن حرارة تكوين كل من المركبات كالآتي : (مصر ١٩)

المركب	C_2H_6	CO_2	H_2O
حرارة التكوين (kJ/mol)	– 84.67	– 393.5	– 286

(– 1560.33 kJ)

⑮ **من خلال التفاعل التالي :** $C_2H_{2(g)} + \frac{5}{2} O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + H_2O_{(\ell)}$, $\Delta H = -1300$ kJ/mol

احسب حرارة تكوين غاز الأسيتيلين، علماً بأن حرارة تكوين كل من المركبات كالآتي : (مصر ١٩)

المركب	CO_2	H_2O
حرارة التكوين (kJ/mol)	– 393.5	– 286

(+227 kJ/mol)

⑯ **احسب حرارة تكوين** أكسيد الحديد III تبعاً للمعادلة الحرارية التالية :

$$2Al_{(s)} + Fe_2O_{3(s)} \longrightarrow Al_2O_{3(s)} + 2Fe_{(s)} \quad \Delta H = -847.6 \text{ kJ/mol}$$

علماً بأن حرارة تكوين أكسيد الألومنيوم 1669.6 kJ –

(– 822 kJ/mol)

⑰ **احسب حرارة تكوين** ثاني كبريتيد الكربون تبعاً لمعادلة احتراقه التالية :

$$CS_{2(s)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{2(g)} + CO_{2(g)} \quad \Delta H = -1057 \text{ kJ/mol}$$

علماً بأن حرارة تكوين كل من :

المركب	SO_2	CO_2
حرارة التكوين (kJ/mol)	–296.83	–393.5

(–69.84 kJ/mol)

⑱ **احسب حرارة تكوين** الكحول الإيثيلي تبعاً لمعادلة احتراقه التالية :

$$C_2H_5OH_{(\ell)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(\ell)} \quad \Delta H = -1368 \text{ kJ/mol}$$

علماً بأن حرارة تكوين كل من :

المركب	H_2O	CO_2
حرارة التكوين (kJ/mol)	–285.85	–393.5

(–276.55 kJ/mol)

⑲ يتحل فوق أكسيد الهيدروجين طبقاً للمعادلة الحرارية التالية :

$$H_2O_{2(\ell)} \longrightarrow H_2O_{(\ell)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \quad \Delta H = -98.2 \text{ kJ/mol}$$

احسب حرارة تكوين الماء إذا علمت أن فوق أكسيد الهيدروجين هي 187.65 kJ/mol–

(–285.85 kJ/mol)

⑳ من التفاعل الحراري التالي : $Al_2O_{3(s)} \longrightarrow 2Al_{(s)} + \frac{3}{2}O_{2(g)}$ $\Delta H = +1669.8$ kJ/mol

احسب كمية الحرارة اللازمة لتفكك 1 g من أكسيد الألومنيوم.

[Al = 27 , O = 16]

(+16.37 kJ)

㉑ احسب حرارة تكوين نيتريد الماغنسيوم Mg_3N_2 ، إذا علمت أنه عند تفاعل 1.92 g من الماغنسيوم مع وفرة من غاز النيتروجين، تنطلق كمية من الحرارة مقدارها 12.2 kJ

[Mg = 24]

(– 457.5 kJ/mol)

㉒ يتفاعل الكبريت المعيني مع الكربون لتكوين ثاني كبريتيد الكربون تبعاً للمعادلة الحرارية التالية :

$$4C_{(s)} + 8S_{(s)} \longrightarrow 4CS_{2(s)} \, , \, \Delta H = +358.8 \text{ kJ}$$

ما كتلة ثاني كبريتيد الكربون الناتجة إذا كانت كمية الحرارة الممتصة تساوي 217 J

[C = 12 , S = 32]

(0.184 g)

㉓ **ما كتلة الجلوكوز** اللازم حرقها لرفع درجة حرارة 1.5 kg من الماء من 20°C إلى 25°C

تبعاً للمعادلة الحرارية التالية :

$$C_6H_{12}O_{6(s)} + 6O_{2(g)} \longrightarrow 6CO_{2(s)} + 6H_2O_{(\ell)} \, , \, \Delta H = -2820 \text{ kJ}$$

[C = 12 , H = 1 , O = 16]

(2 g)

㉔ بمعلومية متوسط طاقة الروابط الكيميائية مقدرة بوحدة kJ/mol

الرابطة	H – H	O = O	O – H
متوسط طاقة الرابطة (kJ/mol)	432	494	459

احسب حرارة التكوين القياسية للماء.

(تجريبي ١٩)

(–239 kJ/mol)

قانون هس

㉕ في ضوء فهمك لقانون هس احسب حرارة التكوين القياسية لفوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2

من المعادلتين التاليتين :

① $H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(\ell)}$, $\Delta H_1 = -285.85$ kJ

② $H_2O_{(\ell)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{2(\ell)}$, $\Delta H_2 = +33.4$ kJ

㉖ في ضوء فهمك لقانون هس ، احسب حرارة تكوين أول أكسيد الكربون

بدلالة المعادلات الكيميائية الحرارية التالية :

① $C_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$, $\Delta H_1 = -393.5$ kJ

② $CO_{(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$, $\Delta H_2 = -283.3$ kJ

㉗ احسب ΔH للتفاعل :

$$S_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow SO_{2(g)}$$

بدلالة المعادلات الكيميائية الحرارية التالية :

① $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)}$, $\Delta H_1 = -196$ kJ

② $2S_{(g)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)}$, $\Delta H_2 = -790$ kJ



٢٨ احسب ΔH للتفاعل : $3H_{2(g)} + O_{3(g)} \longrightarrow 3H_2O_{(v)}$

بدلالة المعادلات الكيميائية الحرارية التالية :

① $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(v)}$, $\Delta H_1 = -483.6$ kJ

② $3O_{2(g)} \longrightarrow 2O_{3(g)}$, $\Delta H_2 = +284.6$ kJ

٢٩ احسب ΔH للتفاعل : $FeCl_{3(g)} + \frac{3}{2}H_{2(g)} \longrightarrow 3HCl_{(g)} + Fe_{(s)}$

بدلالة المعادلات الكيميائية الحرارية التالية :

① $Fe_{(s)} + \frac{3}{2}Cl_{2(g)} \longrightarrow FeCl_{3(s)}$, $\Delta H_1 = -399.4$ kJ

② $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2HCl_{(g)}$, $\Delta H_2 = -184$ kJ

٣٠ احسب ΔH للتفاعل التالي : $Na_{(s)} + \frac{1}{2}Cl_{2(g)} \longrightarrow NaCl_{(s)}$

بدلالة المعادلتين :

① $2Na_{(s)} + 2HCl_{(g)} \longrightarrow 2NaCl_{(g)} + H_{2(g)}$, $\Delta H_1 = -637$ kJ

② $HCl_{(g)} \longrightarrow \frac{1}{2}H_{2(g)} + \frac{1}{2}Cl_{2(g)}$, $\Delta H_2 = +92$ kJ

٣١ **باستخدام المعادلات الآتية :**

① $H_2O_{(v)} \longrightarrow H_2O_{(\ell)}$, $\Delta H_1 = -43.8$ kJ/mol

② $H_2O_{(s)} \longrightarrow H_2O_{(\ell)}$, $\Delta H_2 = +6$ kJ/mol

استنتج التغير الحراري لتحويل مول من الماء من الحالة البخارية إلى الحالة الصلبة. (مصر ١٩)

٣٢ **المعادلات التالية** تعبر عن احتراق كل من الجرافيت والماس على الترتيب :

① $C_{graphite(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$, $\Delta H_1 = -394$ kJ/mol

② $C_{diamond(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$, $\Delta H_2 = -396$ kJ/mol

باستخدام المعادلات الحرارية السابقة ، احسب التغير الحراري المُصاحب لتحويل الجرافيت إلى الماس. (تجريبي ١٩)

٣٣ احسب قيمة ΔH للتفاعل التالي : $2CO_{(g)} \longrightarrow C_{(s)} + CO_{2(g)}$

باستخدام المعادلات التالية :

① $C_{(s)} + H_2O_{(v)} \longrightarrow CO_{(g)} + H_{2(g)}$, $\Delta H_1 = +131$ kJ/mol

② $CO_{2(g)} + H_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(v)} + CO_{(g)}$, $\Delta H_2 = +41$ kJ/mol

(تجريبي ١٩)

٣٤ احسب حرارة التكوين القياسية للأسيتيلين من عناصره الأولية : $2C_{(s)} + H_{2(g)} \longrightarrow C_2H_{2(g)}$

بمعلومية المعادلات الحرارية التالية :

① $C_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)}$, $\Delta H_1 = -393.5$ kJ

② $H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(v)}$, $\Delta H_2 = -285.85$ kJ

③ $2C_2H_{2(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 4CO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)}$, $\Delta H_3 = -2598.8$ kJ

(تجريبي الأزهر ١٩)

٣٥ احسب ΔH للتفاعل التالي : $4NH_{3(g)} + 7O_{2(g)} \longrightarrow 4NO_{2(g)} + 6H_2O_{(v)}$

بمعلومية المعادلات الحرارية التالية :

① $N_{2(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$, $\Delta H_1 = -185.5$ kJ

② $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$, $\Delta H_2 = -91.7$ kJ

③ $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(v)}$, $\Delta H_3 = -483.6$ kJ

٣٦ احسب ΔH للتفاعل التالي :

$C_2H_{4(g)} + 6F_{2(g)} \longrightarrow 2CF_{4(g)} + 4HF_{(g)}$

بمعلومية المعادلات الحرارية التالية :

① $H_{2(g)} + F_{2(g)} \longrightarrow 2HF_{(g)}$, $\Delta H_1 = -534$ kJ

② $C_{(s)} + 2F_{2(g)} \longrightarrow CF_{4(g)}$, $\Delta H_2 = -680$ kJ

③ $2C_{(s)} + 2H_{2(g)} \longrightarrow C_2H_{4(g)}$, $\Delta H_3 = +52.3$ kJ

---

٣٧ احسب ΔH للتفاعل التالي :

$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2HCl_{(g)}$

بمعلومية المعادلات الحرارية التالية :

① $NH_{3(g)} + HCl_{(g)} \longrightarrow NH_4Cl_{(v)}$, $\Delta H_1 = -176$ kJ

② $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$, $\Delta H_2 = -92.22$ kJ

③ $N_{2(g)} + 4H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2NH_4Cl_{(v)}$, $\Delta H_3 = -628.86$ kJ

---

٣٨ احسب ΔH للتفاعل التالي :

$N_2O_{(g)} + NO_{2(g)} \longrightarrow 3NO_{(g)}$

بمعلومية المعادلات الحرارية التالية :

① $N_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{(g)}$, $\Delta H_1 = +180.7$ kJ

② $2NO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$, $\Delta H_2 = -113.1$ kJ

③ $2N_2O_{(g)} \longrightarrow 2N_{2(g)} + O_{2(g)}$, $\Delta H_3 = -163.2$ kJ

---

٣٩ في ضوء فهمك لقانون هس، اكتب المعادلة الكيميائية الحرارية لتفاعل احتراق غاز الميثان

بدلالة المعادلات الكيميائية الحرارية التالية :

① $CH_{4(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow CH_3OH_{(\ell)}$ $\qquad \Delta H_1 = -163.6$ kJ

② $CH_3OH_{(\ell)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow HCHO_{(\ell)} + H_2O_{(\ell)}$ $\qquad \Delta H_2 = -163.2$ kJ

③ $HCHO_{(\ell)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow HCOOH_{(\ell)}$ $\qquad \Delta H_3 = -293.3$ kJ

④ $HCOOH_{(\ell)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(\ell)}$ $\qquad \Delta H_4 = -270.3$ kJ

---

٤٠ **مستعيناً بالمعادلات الآتية :** [P = 31 , Cl = 35.5]

① $2P_{(s)} + 3Cl_{2(g)} \longrightarrow 2PCl_{3(g)}$, $\Delta H_1 = -640$ kJ

② $2P_{(s)} + 5Cl_{2(g)} \longrightarrow 2PCl_{5(g)}$, $\Delta H_2 = -886$ kJ

(أ) استنتج ΔH للتفاعل التالي : $PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow PCl_{5(g)}$ (– 123 kJ/mol)

(ب) احسب قيمة ΔH عندما يتفاعل 412.5 g من PCl_3 (–369 kJ)

(مصر ٢٠)

---

٤١ كل من الفورمالدهيد (HCHO) وحمض الفورميك (HCOOH) يحترقان ليكونا ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء، إذا كانت حرارتا الاحتراق هي 563 kJ/mol – ، 270 kJ/mol– على الترتيب

احسب $\Delta H°$ للتفاعل التالي : $HCHO_{(\ell)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow HCOOH_{(\ell)}$

علماً بأن حرارة احتراق حمض الفورميك كالآتي : $HCOOH_{(\ell)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(v)}$ (تجريبي ٢٠)

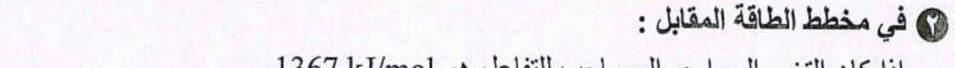
(– 293 kJ/mol)

٣ أسئلة متنوعة :

١ صوب ما تحته خط مع التعليل :

الحرارة المنطلقة من التفاعل التالي تمثل حرارة احتراق. (تجريبي الأزهر ١٩)

$$6C_{(s)} + 6H_{2(g)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow C_6H_{12}O_{6(g)} \ , \ \Delta H = -1260 \ kJ/mol$$



٢ في مخطط الطاقة المقابل :

إذا كان التغير الحراري المصاحب للتفاعل هو 1367 kJ/mol

عبر عن التفاعل بمعادلة حرارية متزنة. (تجريبي ١٩)

المحتوى الحراري (H)

$C_2H_5OH_{(v)} + 3O_{2(g)}$

$2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(v)}$

اتجاه التفاعل

٣ مستعيناً بالمخطط التالي :

حدد أي المركبات (Z / Y / X) يتفكك أسرع لعناصره الأولية

عند رفع درجة الحرارة مع التفسير ؟ (مصر ٢٠)

ΔH°_f

+160, +140, +120, +100, +80, +60, +40, +20

X Y Z

الوكبات

٤ يحترق غاز الأسيتيلين C_2H_2 في وفرة من الأكسجين وينتج عنه طاقة مقدارها 1299 kJ/mol

عبر عن هذا التفاعل بمعادلة كيميائية حرارية متزنة. (تجريبي ١٩)

٥ إذا علمت أن التغير القياسي في المحتوى الحراري لاحتراق سائل الأوكتان (C_8H_{18}) 1367 kJ/mol–

اكتب المعادلة الكيميائية الحرارية المعبرة عن احتراق مول واحد من هذا السائل احتراقاً تاماً في وفرة من الأكسجين.

٦ إذا كانت حرارة تكوين مول من أكسيد الكالسيوم 635.1 kJ/mol –

اكتب المعادلة الكيميائية الحرارية المُعبرة عن تكوين 2 مول من أكسيد الكالسيوم. (مصر ١٩)

٧ من المعادلة التالية :

$$Br_{2(\ell)} + H_{2(g)} \longrightarrow 2HBr_{(g)} \ , \ \Delta H = -72 \ kJ$$

عبر بمعادلة كيميائية حرارية عن انحلال مول من بروميد الهيدروچين. (مصر ١٩)

٨ **المعادلة التالية** تعبر عن تكوين ثالث أكسيد الكبريت :

$$SO_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow SO_{3(g)} \ , \ \Delta H = -98.3 \ kJ/mol$$

استنتج المعادلة الحرارية التي تعبر عن التغير الحراري المصاحب لانحلال ثالث أكسيد الكبريت. (تجريبي ١٩)

٩ **المعادلة التالية** تعبر عن انحلال غاز الأمونيا إلى عناصره الأولية في حالتها القياسية :

$$2NH_{3(g)} \longrightarrow N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \ , \ \Delta H = +92 \ kJ$$

استنتج المعادلة الكيميائية الحرارية التي تعبر عن حرارة التكوين القياسية للأمونيا. (تجريبي ١٩)



1 اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

❶ اكتشف العالم .... أن النواة تحتوي على بروتونات.

(أ) بور
(ب) أينشتين
(ج) شادويك
(د) رذرفورد

❷ تتركز كتلة الذرة في ....

(أ) النواة.
(ب) البروتونات.
(ج) النيوترونات.
(د) الإلكترونات.

❸ تتفق نظائر العنصر الواحد في جميع ما يلي **ماعدا** ....

(أ) الخواص الكيميائية.
(ب) العدد الذري.
(ج) عدد النيوترونات.
(د) عدد البروتونات.

❹ لا تحتوي نواة .... على نيوترونات.

(أ) الكربون
(ب) البروتيوم
(ج) التريتيوم
(د) النيتروچين

❺ تقدر كتل ذرات النظائر بوحدة الكتل الذرية amu والتي تساوي ....

(أ) 6.02×10^{23} g
(ب) 1.66×10^{-24} g
(ج) 6.02×10^{-24} g
(د) 1.66×10^{23} g



٢ اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات التالية :

١ جسيمات سالبة الشحنة تدور حول نواة الذرة.

٢ جسيمات تحمل شحنة موجبة توجد داخل نواة الذرة كتلتها تعادل 1800 مرة كتلة الإلكترون.

٣ جسيمات متعادلة الشحنة توجد داخل نواة الذرة.

٤ عدد البروتونات الموجبة الموجودة داخل النواة.

٥ مجموع أعداد البروتونات والنيوترونات داخل نواة ذرة العنصر.

٦ ذرات العنصر الواحد التي تتفق في عددها الذري وتختلف في عددها الكتلي.

٧ نظير عنصر لا تحتوي نواته على نيوترونات.

٣ علل لما يأتي :

١ تتركز كتلة الذرة في النواة.

٢ الذرة متعادلة كهربياً.

٣ تتفق نظائر العنصر الواحد في الخواص الكيميائية.

٤ تساوي العدد الذري مع العدد الكتلي لنواة البروتيوم.

٥ لا تقدر كتلة ذرات النظائر بوحدة الكيلو جرام.

٤ ما الدور الذي يقوم به كل من العلماء الآتي أسماؤهم ... ؟

١ رذرفورد.

٢ بور.

٣ شادويك.

٤ أينشتين.

ثانيا Open Book

1 اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

مكونات الذرة

1 تتركز كتلة الذرة في ....

(أ) النيوكلونات لصغر كتلة الإلكترونات.
(ب) الإلكترونات لصغر كتلة البروتونات.
(ج) الإلكترونات لصغر كتلة النيترونات.
(د) النيوكلونات لكبر كتلة الإلكترونات.

2 ذرة تحتوي على 2 إلكترون و 2 بروتون و 2 نيترون، إذا علمت أن الكتل التالية هي كتلة البروتون والإلكترون والنيترون بدون ترتيب هي: $X = 1.68\times10^{-27}$ kg / $Y = 9.11\times10^{-31}$ kg / $Z = 1.67\times10^{-27}$ kg
فإن كتلة النيوكلونات في هذه الذرة تساوي ....

(أ) $2X + 2Y$
(ب) $2Y + 2Z$
(ج) $2X + 2Z$
(د) $2X + 2Y + 2Z$

3 ما عدد النيوكلونات الموجودة في نواة العنصر $^{56}_{26}W$ ؟ ....

(أ) 26
(ب) 30
(ج) 56
(د) 82

4 ذرة عنصر X تحتوي نواتها على 19 بروتون ، 20 نيترون فإن رمز العنصر يكون ....

(أ) $^{39}_{19}X$
(ب) $^{20}_{19}X$
(ج) $^{19}_{20}X$
(د) $^{39}_{20}X$

5 لا تحتوي نواة عنصر .... على نيترونات.

(أ) $^{4}_{2}He$
(ب) $^{3}_{1}H$
(ج) $^{3}_{1}H$
(د) $^{1}_{1}H$



❻ الذرة متعادلة كهربياً نظراً لأن ....

ⓐ عدد الشحنات الموجبة التي تدور حول النواة تعادل عدد الشحنات السالبة داخل النواة.

ⓑ عدد الشحنات الموجبة داخل النواة تعادل عدد الشحنات السالبة داخل النواة.

ⓒ عدد الشحنات الموجبة التي تدور حول النواة تعادل عدد الشحنات السالبة التي تدور حول النواة.

ⓓ عدد الشحنات الموجبة داخل النواة تعادل عدد الشحنات السالبة التي تدور حول النواة.

❼ الرمز الكيميائي لنواة ذرة اليورانيوم التي تحتوي على 92 بروتون، 146 نيوترون ....

ⓐ $^{146}_{92}U$

ⓑ $^{92}_{146}U$

ⓒ $^{238}_{92}U$

ⓓ $^{238}_{146}U$

❽ ما عدد النيترونات الموجودة في مول واحد من نظير الكروم $^{54}_{24}Cr$ ؟ .... نيترون.

ⓐ 30

ⓑ 6.02×10^{23}

ⓒ 1.806×10^{25}

ⓓ 1.445×10^{25}

النظائر

❾ نظير .... يحتوي على 3 نيوترونات.

ⓐ $^{3}_{2}He$

ⓑ $^{6}_{3}Li$

ⓒ $^{6}_{2}He$

ⓓ $^{3}_{1}H$

❿ نظير العنصر $^{112}_{50}X$ هو ....

ⓐ $^{113}_{51}X$

ⓑ $^{112}_{49}X$

ⓒ $^{113}_{50}X$

ⓓ $^{112}_{51}X$

⓫ أي من الذرات التالية يكون فيها A ضعف Z ؟ ....

ⓐ ⓑ ⓒ ⓓ

١٢ تختلف النظائر في ....

(أ) عدد البروتونات.

(ب) الخواص الفيزيائية.

(جـ) الخواص الكيميائية.

(د) التفاعلات النووية.

١٣ النظائر لها نفس التفاعلات الكيميائية بسبب تساوي ....

(أ) عدد النيترونات.

(ب) عدد النيوكلونات.

(جـ) العدد الكتلي.

(د) عدد إلكترونات التكافؤ.

١٤ أي زوج من أزواج العناصر التالية تتشابه في التفاعلات الكيميائية وتختلف في التفاعلات النووية ؟ ....

(أ) $^{14}_{7}N$ / $^{16}_{8}O$

(ب) $^{16}_{8}O$ / $^{16}_{10}Ne$

(جـ) $^{17}_{8}O$ / $^{16}_{8}O$

(د) $^{14}_{7}N$ / $^{24}_{11}Na$

١٥ ذرة عنصر (X) تحتوي على 26 إلكترون، و 56 نيوكلون

ما عدد نيترونات هذا العنصر؟ ....

(أ) 56

(ب) 26

(جـ) 30

(د) 82

١٦ أي من أزواج العناصر التالية لها نفس العدد من النيترونات؟ ....

(أ) $^{40}_{18}Ar$ / $^{27}_{13}Al$

(ب) $^{32}_{16}S$ / $^{31}_{15}P$

(جـ) $^{29}_{14}Si$ / $^{36}_{17}Cl$

(د) $^{23}_{10}Ne$ / $^{24}_{12}Mg$

١٧ أي مما يلي ينطبق على النظائر ....

(أ) تختلف في العدد الذري وتتفق في العدد الكتلي.

(ب) تتفق في العدد الذري وتتفق في عدد النيوكلونات.

(جـ) تتفق في عدد البروتونات وتختلف في عدد النيوكلونات.

(د) تختلف في عدد النيترونات وتتفق في العدد الكتلي.

⑱ عدد النيترونات تكون ضعف عدد البروتونات في نظير ....

أ البروتيوم.

ب الديوتيريوم.

ج التريتيوم.

د البروتون.

⑲ إذا كان $^{A}_{Z}X_{N}$ ، $^{W}_{M}Y_{P}$ فإن العنصران X ، Y يكونان نظيران عندما ....

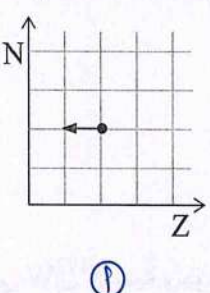
أ $W - M = N$

ب $W - A = 0$

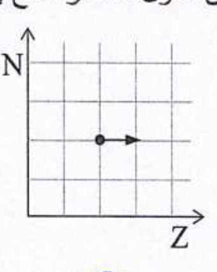
ج $M - Z = 0$

د $A - Z = P$

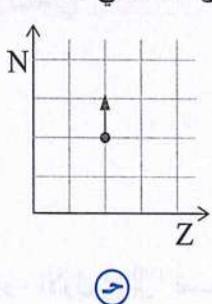
⑳ أي المخططات التالية ناتجة عن تحول عنصر مُشع إلى نظيره الأقل في العدد الكتلي؟ ....



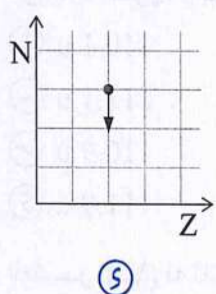
أ



ب

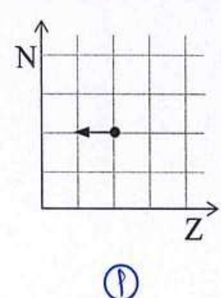


ج

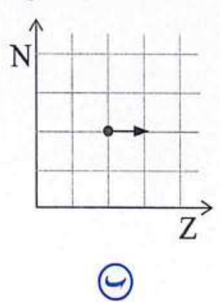


د

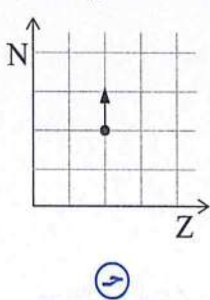
㉑ أي المخططات التالية ناتجة عن تحول عنصر مُشع إلى نظيره الأكبر في العدد الكتلي؟ ....



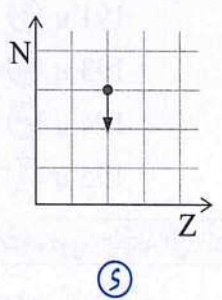
أ



ب



ج



د

㉒ المتكاتلات هي عناصر مختلفة تحتوي على نفس العدد من النيوكلونات،
أي مما يأتي يعتبر من المتكاتلات؟ ....

أ $^{14}_{7}N$ / $^{15}_{7}N$

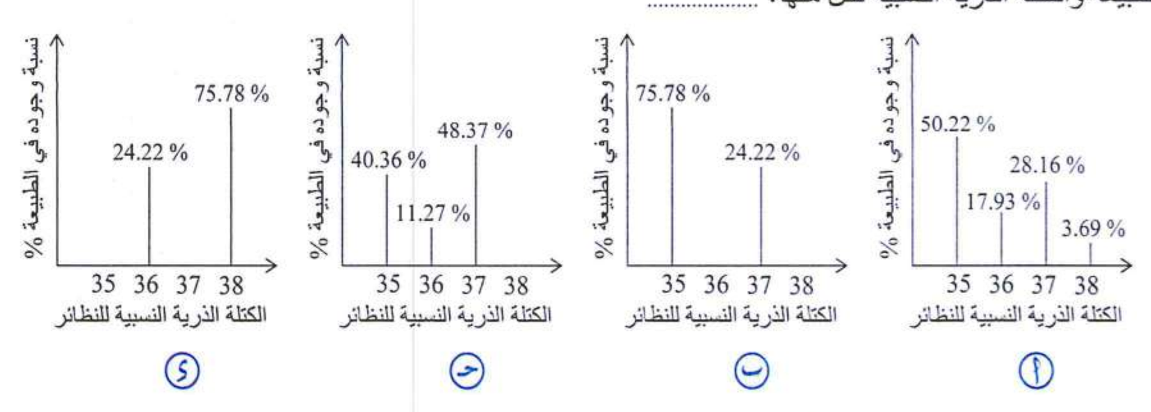
ب $^{14}_{7}N$ / $^{16}_{8}O$

ج $^{15}_{8}O$ / $^{15}_{7}N$

د $^{15}_{8}O$ / $^{16}_{8}O$

حساب الكتلة الذرية

٢٣ الكتلة الذرية لعنصر الكلور 35.4844 u ، أياً من الأشكال البيانية التالية تعبر عن نسبة وجود نظائر الكلور في الطبيعة والكتلة الذرية النسبية لكل منها؟ ....



٢٤ العنصر (X) له نظيران، الأول $^{110}_{50}X$ نسبة وجوده في الطبيعة 90% ، والثاني $^{111}_{50}X$ نسبة وجوده 10% فإن الكتلة الذرية للعنصر X تساوي ....

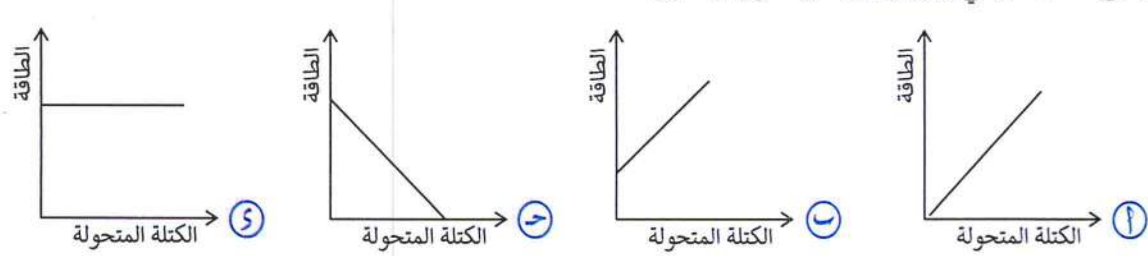
(أ) 110.1 u
(ب) 111.1 u
(ج) 110.9 u
(د) 111.9 u

٢٥ العنصر (W) له ثلاثة نظائر، الأول $^{190}_{90}W$ نسبة وجوده في الطبيعة 80% ، والثاني $^{192}_{90}W$ نسبة وجوده 15% ، والثالث $^{A}_{90}W$ نسبة وجوده 5% والكتلة الذرية له تساوي 190.55 u فإن قيمة A تساوي ....

(أ) 191 u
(ب) 193 u
(ج) 194 u
(د) 195 u

حسابات تحويل الكتلة إلى طاقة

٢٦ يعبر الشكل البياني .... عن قانون أينشتين.



٢٧ الطاقة الناتجة من تحول كتلة مقدارها 1 u إلى طاقة تساوي ....

(أ) 1.545×10^{-24} MeV
(ب) 1.489×10^{-10} MeV
(ج) 931 MeV
(د) 931×10^{6} MeV

㉘ كمية الطاقة المنطلقة من عنصر مشع 2.99×10^{-11} J تعادل تقريباً ....

ⓐ 4.79×10^{-22} MeV

ⓑ 3.32×10^{-28} MeV

ⓒ 0.199 MeV

ⓓ 186.4 MeV

㉙ كمية الطاقة المنطلقة من عنصر مشع 1.8×10^{14} J فإن كتلة هذا العنصر تساوي ....

ⓐ 0.002 g

ⓑ 2 g

ⓒ 6×10^{5} g

ⓓ 600 g

㉚ الكتلة المتحولة إلى طاقة مقدارها 1.53×10^{-10} J تساوي .... (مصر ١٩)

ⓐ 3×10^{-27} kg

ⓑ 1.7×10^{-27} kg

ⓒ 2×10^{-26} kg

ⓓ 0.5×10^{-26} kg

㉛ انطلقت طاقة مقدارها 2.8×10^{27} MeV من 25% من عنصر مُشع فإن كتلة هذا العنصر تساوي ....

ⓐ 5 g

ⓑ 20 g

ⓒ 10 g

ⓓ 15 g

㉜ 10 g من مادة ما تحول 80% منها إلى طاقة تكون الطاقة الناتجة تساوي .... (مصر ١٩)

ⓐ 4.48×10^{27} MeV

ⓑ 4.48×10^{24} MeV

ⓒ 9.48×10^{-24} MeV

ⓓ 9.48×10^{-27} MeV

㉝ في التفاعل التالي: ${}^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{141}_{56}Ba + {}^{92}_{36}Kr + 3{}^{1}_{0}n + E$

علماً بأن الكتل الذرية هي:

${}^{235}_{92}U = 234.9933$ u / ${}^{1}_{0}n = 1.00866$ / ${}^{141}_{56}Ba = 140.8836$ u / ${}^{92}_{36}Kr = 91.9064$ u

ما مقدار الطاقة المنطلقة E؟ ....

ⓐ 17.3147 MeV

ⓑ 173.147 MeV

ⓒ 1731.47 MeV

ⓓ 17314.7 MeV

٢ اجب عن المسائل التالية :

❶ **احسب كمية الطاقة المنطلقة** عند تحول 0.00234 u من البلاتين (215) مقدرة بوحدات (J – MeV)

$(3.495\times10^{-13}$ J , 2.179 MeV)

❷ **احسب كمية الطاقة الناتجة** من تحول (5 g) من مادة ما مقدرة بوحدات (J – MeV)

$(4.5\times10^{14}$J , 2.8×10^{27} MeV)

❸ **احسب كمية الطاقة الناتجة** من تحول (1.66×10^{-24} g) من مادة ما مقدرة بوحدات (J – MeV)

$(1.494\times10^{-10}$ J , 931 MeV)

❹ **احسب كمية الطاقة الناتجة** من تحول 50% من مادة مُشعة كتلتها 10 g بوحدة MeV

$(2.8\times10^{27}$ MeV)

❺ استخدم معادلة أينشتين في **حساب الكتلة بالكيلو جرام** اللازم تحولها إلى طاقة مقدارها 190 MeV

$(3.388\times10^{-28}$ kg)

❻ يشع أحد النجوم طاقة مقدارها 38×10^{27} MeV في كل ثانية

احسب مقدار النقص في كتلة هذا النجم كل دقيقة بوحدة (kg)

(4.065 kg)

❼ **احسب كمية الطاقة** التي يمكن الحصول عليها من التفاعل التالي : ${}^{238}_{92}U \longrightarrow {}^{234}_{90}Th + {}^{4}_{2}He + Energy$

علماً بأن كتل نظائر اليورانيوم والثوريوم والهيليوم على الترتيب هي :

238.05 u ، 234.043 u ، 4.002 u

(4.655 MeV)

❽ من التفاعل النووي التالي : ${}^{2}_{1}H + {}^{2}_{1}H \longrightarrow {}^{3}_{2}He + {}^{1}_{0}n$, E = 3.3 MeV

احسب مقدار النقص في كتلة النواتج عن كتلة المتفاعلات.

$(3.545\times10^{-3}$ u)

❾ **احسب الكتلة الذرية** للعنصر (X) علماً بأنه يتواجد في الطبيعة على هيئة نظيرين هما : (مصر ١٩)

- ${}^{16}X$ ونسبة وجوده 94.5 %
- ${}^{18}X$ ونسبة وجوده 5.5 %
- الكتلة الذرية لنظير ${}^{16}X$ = 15.929 u
- الكتلة الذرية لنظير ${}^{18}X$ = 17.927 u

(16.03889 u)



⑩ يوجد نوعان من نظائر الكلور نسبة وجودهما في الطبيعة $3\ (^{35}_{17}Cl) : 1\ (^{37}_{17}Cl)$ (مصر ١٩)

فإذا علمت أن :

- الكتلة الذرية للكلور $(^{35}_{17}Cl) = 34.96885\ u$
- الكتلة الذرية للكلور $(^{37}_{17}Cl) = 36.9659\ u$

(35.468 u)

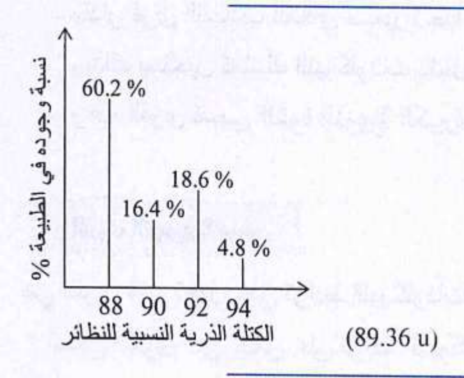
⑪ في الجدول التالي ، معلومات عن نظائر العنصر X في عينة من خلال هذه المعلومات :

النظير	^4X	^5X
مساهمة النظير في الكتلة الذرية	4.035 u	4.088 u
نسبة وجود النظير في العينة	88%	12%

احسب الكتلة الذرية للعنصر (X) (مصر ١٩)

(4.04136 u)

⑫ الشكل البياني المقابل ، يوضح العلاقة بين نسب وجود نظائر عنصر X في الطبيعة والكتلة الذرية النسبية لكل نظير منها ، احسب الكتلة الذرية لهذا العنصر.



(89.36 u)

⑬ عنصر (X) يوجد له نظيرين (^{12}X) ، (^{14}X) فإذا علمت أن : (مصر ١٩)

- الكتلة الذرية لهذا العنصر = 12.3 u
- مساهمة النظير (^{14}X) في الكتلة الذرية = 1.05 u

احسب مساهمة النظير (^{12}X) في الكتلة الذرية.

(11.25 u)

⑭ عنصر (X) له نظيران ، النظير الأول (^4X) كتلته الذرية 4.035 u ونسبة وجوده في العينة 88%
والكتلة الذرية للعنصر (X) هي 4.04136 u (مصر ١٩)

احسب مساهمة النظير (^5X) في الكتلة الذرية.

(0.49056 u)

⑮ احسب الكتلة الذرية النسبية لنظير $(^{15}_{7}N)$ ، إذا علمت أن :

- الكتلة الذرية للنيتروجين = 14.239 u
- مساهمة نظير النيتروجين $(^{14}_{7}N) = 10.95\ u$
- النسبة المئوية لنظير النيتروجين $(^{15}_{7}N) = 21.77\ \%$ (مصر ١٩)

(15.10795 u)



١ اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

❶ الشكل المقابل يمثل ....

(d) (d) (u)

(أ) بروتون.
(ب) نيترون.
(ج) إلكترون.
(د) ميزون.

❷ عندما يتحول البروتون إلى نيترون ينطلق ....

(أ) α
(ب) β^+
(ج) β^-
(د) δ

❸ عندما يتحول النيترون إلى بروتون ينطلق ....

(أ) α
(ب) β^+
(ج) β^-
(د) δ

❹ النيوكليونات اسم يطلق على ....

(أ) البروتونات ودقائق ألفا.
(ب) دقائق ألفا ودقائق بيتا.
(ج) دقائق بيتا والنيترونات.
(د) النيترونات والبروتونات.

❺ رقم الشحنة (Q) لكوارك من النوع (u) يساوي ....

(أ) 0
(ب) $-\frac{1}{3}$
(ج) $+\frac{2}{3}$
(د) -1

٢ اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات التالية :

١ • جسيم يتكون عندما يتحول أحد النيترونات الزائدة إلى بروتون.
• جسيمات سالبة الشحنة توجد داخل النواة.

٢ جسيم يتكون عندما يتحول أحد البروتونات الزائدة إلى نيترون.

٣ جسيم يتكون من ارتباط 2 كوارك علوي (u) مع 1 كوارك سفلي (d).

٤ جسيم يتكون من ارتباط 1 كوارك علوي (u) مع 2 كوارك سفلي (d).

٥ قوى تعمل على ترابط النيوكليونات داخل نواة الذرة.

٦ كمية الطاقة المكافئة لمقدار النقص في كتلة مكونات النواة.

٧ العنصر الذي تبقى نواة ذرته ثابتة على مر الزمن.

٨ العنصر الذي تنحل نواة ذرته مع الزمن نتيجة حدوث نشاط إشعاعي.

٣ علل لما يأتي :

١ تماسك نواة ذرة العنصر رغم وجود قوى تنافر داخلها.

٢ الكتلة الفعلية لنواة أي ذرة أقل من مجموع كتلة مكوناتها.

٣ تعتبر طاقة الترابط النووي لكل نيوكلون مقياساً مناسباً للاستقرار النووي.

٤ • أنوية ذرات العناصر التي تقع على يسار حزام الاستقرار غير مستقرة.
• أنوية ذرات العناصر التي تقع على يسار حزام الاستقرار تفقد دقيقة بيتا.

٥ • أنوية ذرات العناصر التي تقع على يمين حزام الاستقرار غير مستقرة.
• أنوية ذرات العناصر التي تقع على يسار حزام الاستقرار تفقد دقيقة بوزيترون.

٦ • أنوية ذرات العناصر التي تقع على أعلى حزام الاستقرار غير مستقرة.
• أنوية ذرات العناصر التي تقع على أعلى حزام الاستقرار تفقد دقيقة ألفا.

٧ يحمل البروتون شحنة كهربية موجبة، بينما يحمل النيترون شحنة كهربية متعادلة.

٤ ما الدور الذي يقوم به كل من العالم ... ؟

موري چيلمان.

٥ ما النتائج المترتبة على كل من ... ؟

١ زيادة عدد النيترونات في نواة ذرة عنصر مُشع عن حد الاستقرار.

٢ احتواء نواة ذرة عنصر ما على عدد من البروتونات أكبر من حد الاستقرار.

٣ زيادة عدد النيوكلونات في نواة ذرة عنصر مُشع عن حد الاستقرار.

٤ خروج إلكترون من ذرة عنصر.

٥ خروج إلكترون من نواة عنصر مُشع.





١ اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة:

القوى النووية

❶ أي من القوى التالية هي الأضعف في الطبيعة؟ ....

ⓐ القوى النووية القوية.
ⓑ القوى النووية الضعيفة.
ⓒ قوى التجاذب المادي.
ⓓ قوى التنافر الكهربي.

❷ النظير الأكثر استقراراً هو الذي تكون فيه ....

ⓐ طاقة الترابط النووي متوسطة.
ⓑ طاقة الترابط النووي صغيرة.
ⓒ طاقة الترابط النووي للجسيم الواحد كبيرة.
ⓓ طاقة الترابط النووي للجسيم الواحد صغيرة.

طاقة الترابط النووي

❸ إذا كان الفرق بين مجموع كتل النيوكليونات الحُرة والنيوكليونات المترابطة في نواة ذرة الحديد $^{56}_{26}Fe$ يساوي 0.5 u فإن طاقة الترابط النووي لنواة ذرة الحديد تساوي ....

ⓐ 0.5 J
ⓑ 0.5 MeV
ⓒ 465.5 MeV
ⓓ 465.5 J

❹ إذا كانت طاقة الترابط النووي لنواة ذرة الهيليوم ($^{4}_{2}He$) تساوي 28 MeV فإن طاقة الترابط النووي لكل نيوكليون فإنها تساوي ....

ⓐ 7 Mev
ⓑ 14 MeV
ⓒ 56 MeV
ⓓ 112 MeV

٥ العنصر .... هو الأكثر استقراراً.

BE/A — X, Y, Z, W — العنصر

(أ) Z
(ب) W
(ج) X
(د) Y

استقرار (ثبات) النواة

٦ نظيران للعنصر X يكون أحدهما أكثر استقراراً عندما ....

(أ) يكون عدد النيترونات في أحدهما أقل من الأخر.
(ب) يكون عدد البروتونات في أحدهما أقل من الأخر.
(ج) يتساوى العدد الكتلي لكل منهما.
(د) تكون طاقة الترابط لكل نيوكلون بالنواة متساوية.

٧ كل مما يلي من صفات البوزيترون **ماعدا** ....

(أ) كتلته تعادل $\frac{1}{1800}$ من كتلة البروتون.
(ب) سرعته تساوي سرعة الإلكترون.
(ج) شحنته تعادل شحنة 2 كوارك (u) وكوارك (d)
(د) شحنته تعادل شحنة كوارك (u) و2 كوارك (d)

٨ أي نظائر النيتروجين التالية يمكن أن ينبعث منها بوزيترون؟ ....

(أ) $^{14}_{7}N$
(ب) $^{12}_{7}N$
(ج) $^{15}_{7}N$
(د) $^{16}_{7}N$

٩ أي نظائر الأكسجين التالية يمكن أن ينبعث منها بيتا؟ ....

(أ) $^{15}_{8}O$
(ب) $^{16}_{8}O$
(ج) $^{14}_{8}O$
(د) $^{19}_{8}O$

١٠ أي من الذرات التالية تقع على يسار حزام الاستقرار؟ ....

(أ) $^{20}_{10}Ne$
(ب) $^{25}_{11}Na$
(ج) $^{26}_{13}Al$
(د) $^{14}_{7}N$



١١ أي من الذرات التالية تقع على يمين حزام الاستقرار؟ ....

(أ) $^{14}_{8}O$

(ب) $^{16}_{7}N$

(ج) $^{24}_{12}Mg$

(د) $^{19}_{9}F$

١٢ أي مما يلي يعتبر إلكترون نواة؟ ....

(أ) جسيم ألفا.

(ب) جسيم بيتا.

(ج) جسيم بوزيترون.

(د) أشعة جاما.

١٣ أي مما يلي يعتبر إلكترون موجب؟ ....

(أ) جسيم ألفا.

(ب) جسيم بيتا.

(ج) جسيم بوزيترون.

(د) أشعة جاما.

١٤ نواة الرصاص $^{186}_{82}Pb$ تقع .... حزام الاستقرار.

(أ) أعلى

(ب) على

(ج) يمين

(د) يسار

١٥ كل الأنوية التالية خفيفة ومستقرة **ماعدا** ....

(أ) $^{60}_{30}X$

(ب) $^{90}_{40}Q$

(ج) $^{40}_{20}T$

(د) $^{20}_{10}M$

١٦ النواة التي لها النسبة $\frac{N}{Z}$ تعادل 1.23 تقع .... حزام الاستقرار.

(أ) أعلى

(ب) على

(ج) يمين

(د) يسار

١٧ نواة $^{27}_{13}Al$ تحتوي على .... كوارك علوي.

أ 26

ب 13

ج 41

د 40

١٨ من صفات العنصر (X) في الشكل المقابل ....

عدد النيترونات (N)

X

عدد البروتونات (Z)

أ عنصر مُشع يفقد جسيمات ألفا حتى يستقر.

ب عدد النيوكلونات فيه أكبر من حد الاستقرار.

ج تظل عدد نيوكلوناته ثابتة أثناء تحوله إلى عنصر مُستقر.

د نسبة البروتونات فيه أكبر من حد الاستقرار.

مفهوم الكوارك

١٩ ما عدد نيوكلونات نواة عنصر تحتوي على 12 نيترون و 34 كوارك علوي و 35 كوارك سفلي؟ ....

أ 11

ب 12

ج 23

د 24

٢٠ نواة الهيليوم تحتوي على ....

أ 3d + 3u

ب 3d + 6u

ج 6d + 3u

د 6d + 6u

٢١ ما الجسيم الذي يحتوي على 3 كوارك علوي، 3 كوارك سفلي؟ ....

أ البروتون $^{1}_{1}H$

ب ألفا $^{4}_{2}He$

ج الديوترون $^{2}_{1}H$

د التريتيون $^{3}_{1}H$

٢٢ النسبة بين تواجد الكوارك d والكوارك u في البروتون الواحد تكون .... (مصر ١٩)

أ 2d : 1u

ب 1d : 3u

ج 1d : 2u

د 3d : 1u



٢٣ نواة ذرة التريتيوم $^{3}_{1}H$ تحتوي الأنواع التالية من الكواركات .... (مصر ١٩)

(أ) 5u + 4d

(ب) 4u + 4d

(ج) 4u + 5d

(د) 5u + 5d

٢٤ عدد وأنواع الكواركات التي يتكون منها البروتونات داخل نواة عنصر الليثيوم $^{7}_{3}Li$ هي .... (مصر ١٩)

(أ) 4 كوارك علوي ، 8 كوارك سفلي.

(ب) 6 كوارك علوي ، 3 كوارك سفلي.

(ج) 10 كوارك علوي ، 11 كوارك سفلي.

(د) 3 كوارك علوي ، 6 كوارك سفلي.

٢٥ نواة عنصر عدده الذري 9 وتحتوي نواته على 57 كوارك، فإنها تحتوي على ....

(أ) 19 نيوكلون / 29 كوارك علوي.

(ب) 19 نيوكلون / 28 كوارك علوي.

(ج) 10 نيوكلون / 29 كوارك علوي.

(د) 10 نيوكلون / 28 كوارك علوي.

٢٦ نواة عنصر X تحتوي على 82 كوارك علوي، 86 كوارك سفلي، ما العدد الذري لها ؟ ....

(أ) 26

(ب) 30

(ج) 56

(د) 82

٢٧ قام فريق بحثي باكتشاف الجسيم الذي أمامك والذي يتكون من ثلاثة أنواع من الكوارك فإن شحنة هذا الجسيم تعادل شحنة ....

d d d

(أ) ألفا.

(ب) بيتا.

(ج) بوزيترون.

(د) جاما.

٢ اجب عن المسائل التالية :

١ احسب **طاقة الترابط النووي لكل نيوكليون** في نواة ذرة الهيليوم ($^{4}_{2}He$) ، علماً بأن :

- الكتلة الفعلية للهيليوم ($^{4}_{2}He$) = 4.00151 u
- كتلة البروتون = 1.00728 u
- كتلة النيترون = 1.00866 u

(7.0686175 MeV)

٢ **احسب طاقة ترابط الديوتيريوم** ($^{2}_{1}H$) بوحدة MeV ، علماً بأن :

- الكتلة الفعلية للديوتيريوم ($^{2}_{1}H$) = 2.014102 u
- كتلة البروتون = 1.00728 u
- كتلة النيترون = 1.00866 u

(1.711178 MeV)

٣ أياً من النظيرين (الأكسجين $^{16}_{8}O$ ، أو الأكسجين $^{17}_{8}O$) **أكثر استقراراً** ، علماً بأن :

- كتلة ($^{16}_{8}O$) الفعلية = 15.994915 u
- كتلة ($^{17}_{8}O$) الفعلية = 16.999139 u
- كتلة البروتون = 1.00728 u
- كتلة النيترون = 1.00866 u

($^{17}_{8}O$ = 7.5 MeV) < ($^{16}_{8}O$ = 7.7 MeV)

٤ **استنتج مع التفسير** أياً من النظيرين ($^{15}_{7}N$) أو ($^{14}_{7}N$) **أكثر استقراراً**، علماً بأن : (مصر ١٩)

- كتلة البروتون = 1.0073 u
- كتلة النيترون = 1.0087 u
- الكتلة الفعلية للنظير ($^{15}_{7}N$) = 15.0049 u
- طاقة الترابط النووي لكل نيوكلون للنظير ($^{14}_{7}N$) = 6.98 MeV

($^{14}_{7}N$ = 6.98 MeV) < ($^{15}_{7}N$ = 7.19 MeV)

٥ إذا كانت طاقة الترابط النووي لكل نيوكلون في نواة ذرة عنصر ($^{56}_{26}X$) هي 9.959705 MeV
احسب الكتلة المتحولة إلى طاقة ترابط نووي. (مصر ١٩)

(0.599044 u)

٦ **احسب طاقة ترابط النيترون** في النواة ($^{43}_{20}Ca$) علماً بأن :

- الكتلة الفعلية في ($^{43}_{20}Ca$) = 42.958767 u
- الكتلة الفعلية في ($^{42}_{20}Ca$) = 41.958618 u
- كتلة النيترون النظرية = 1.00866 u

(7.923741 MeV)

٧ احسب **الكتلة الفعلية** لنواة ذرة الصوديوم ($^{23}_{11}Na$) إذا علمت أن :
- طاقة الترابط النووي الكلية = 90.8656 MeV
- كتلة البروتون = 1.00728 u
- كتلة النيترون = 1.00866 u

(23.0864 u)

٨ احسب **الكتلة الفعلية** لنواة ذرة الكربون ($^{12}_{6}C$) علماً بأن :
- طاقة الترابط النووي لكل نيوكلون في نواة ذرة الكربون 7.42007 u
- كتلة البروتون = 1.00728 u
- كتلة النيترون = 1.00866 u

(12 u)

٩ احسب **الكتلة الفعلية** لنواة ذرة النيتروچين ($^{14}_{7}N$) علماً بأن : (مصر ١٩)
- طاقة الترابط النووي لكل نيوكلون في نواة ذرة النيتروچين 6.974 MeV
- كتلة البروتون = 1.00728 u
- كتلة النيترون = 1.00866 u

(14.0067 u)

١٠ احسب **الكتلة الفعلية** لنواة عنصر عدده الذري 3 ، علماً بأن : (مصر ١٩)
- كتلة نيتروناته = 3.02598 u
- طاقة الترابط النووي لكل نيوكلون به = 5.1205 u
- كتلة البروتون = 1.00728 u
- كتلة النيترون = 1.00866 u

(6.01482 u)

١١ احسب **الكتلة النظرية** لنواة أحد نظائر النيتروچين إذا علمت أن :
- طاقة الترابط لها 90.8656 MeV ،
- الكتلة الفعلية للنواة 13.0057 u

(13.1033 u)

١٢ احسب **الكتلة النظرية** لنواة نظير الأرجون ^{40}Ar ، إذا علمت أن :
- الكتلة الفعلية لنواة نظير الأرجون ^{40}Ar = 39.96238 u
- طاقة الترابط النووي للجسيم الواحد = 8.38877 u

(40.3228 u)

⑬ **احسب العدد الذري** لعنصر ما ، علماً بأن :

- طاقة الترابط النووي الكلية له = 27.36 MeV
- طاقة الترابط النووي لكل نيوكلون = 6.84 MeV
- كتلة النيترونات = 2.01732 u
- كتلة النيترون = 1.00866 u

(2)

⑭ **احسب العدد الذري** لذرة الأرجون ^{40}Ar ، علماً بأن : (مصر ١٩)

- الكتلة الحسابية = 40.3228 MeV
- كتلة البروتون = 1.0073 u
- كتلة النيترونات = 22.19144 u

(18)

⑮ **احسب العدد الذري** لعنصر تحتوي نواته على 20 نيترون ، علماً بأن : (مصر ١٩)

- طاقة الترابط النووي الكلية له = 198.508 MeV
- الكتلة الفعلية لنواة هذا العنصر = 39.0983 u
- كتلة البروتون = 1.00728 u
- كتلة النيترون = 1.00866 u

(19)

⑯ **احسب عدد نيترونات** عنصر عدده الكتلي 14 ، علماً بأن :

- طاقة الترابط النووي لجسيم واحد له = 34.1411 MeV
- الكتلة الفعلية للعنصر = 13.5986 u
- كتلة البروتونات = 7.0511 u
- كتلة النيترون = 1.0087 u

(7)

⑰ **الشكل البياني المقابل** ، يوضح العلاقة بين عدد البروتونات (Z) وعدد النيترونات (N) ، ويتضح من الرسم عنصران مستقران فإذا علمت أن عدد نيوكلونات العنصر (B) = 208

احسب قيمتي (X) ، (Y)

(X = 38 , Y = 126)

٣ اجب عن الأسئلة التالية :

❶ أي نواتي العنصريين التاليين مُشع وأيهما مُستقر ؟ **فسر إجابتك.** (مصر ١٩)

- $^{234}_{90}X$
- $^{2}_{1}Y$

(X = مُشع , Y = مُستقر)

❷ لديك ثلاثة عناصر (A) ، (B) ، (C) فإذا كانت نسبة (N : Z) على الترتيب هي :

(126 : 82) ، (146 : 92) ، (121 : 79)

أي العناصر يكون فيها نسبة النيترونات أكبر من حد الاستقرار ؟ (مصر ١٩)

(B)

❸ أحد العناصر التالية عنصر مُشع :

- $^{56}_{26}A$
- $^{206}_{82}B$
- $^{244}_{94}C$
- $^{39}_{19}D$

حدد رمز العنصر المُشع من هذه العناصر ، مع ذكر السبب. (مصر ١٩)

($^{244}_{94}C$)

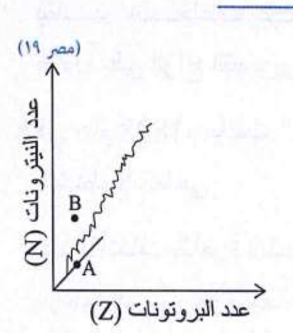
❹ عنصر $^{227}_{89}X$ حدد أين يقع هذا العنصر (يمين حزام الاستقرار أم يسار حزام الاستقرار أم أعلى حزام الاستقرار) **ثم وضح كيف** يمكن أن يصل لحالة الاستقرار ؟ (مصر ١٩)

❺ **في المعادلة التالية :** $^{241}_{95}X \longrightarrow Y + 2^{4}_{2}He$

حدد نوع العنصر (Y) من حيث الاستقرار، **مع التفسير.** (مصر ١٩)

❻ **في الشكل المقابل :** (مصر ١٩)

فسر : العنصر (A) أكثر استقراراً من العنصر (B)



❼ **قارن بين :** عنصر فقد إلكترون من ذرته ، وآخر فقد إلكترون من نواته.



1 اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

1 اكتشف العالم .... ظاهرة النشاط الإشعاعي.

- (أ) هنري بيكريل.
- (ب) أينشتين.
- (ج) رذرفورد
- (د) بور

2 يعبر الرمز $^{4}_{2}He$ عن ....

- (أ) جسيم بيتا.
- (ب) نيوترون.
- (ج) جسيم ألفا.
- (د) بروتون.

3 أي العبارات التالية لا تنطبق على جسيمات ألفا ؟ ....

- (أ) عبارة عن أنوية هيليوم.
- (ب) أكثر قدرة على تأين الهواء.
- (ج) أكثر قدرة على النفاذ في الهواء.
- (د) تتأثر بالمجال المغناطيسي.

4 عندما يفقد عنصر مُشع جسيم ألفا .... بمقدار 4

- (أ) يقل العدد الذري.
- (ب) يقل العدد الكتلي.
- (ج) يزداد العدد الذري.
- (د) يزداد العدد الكتلي.

5 أي الصفات التالية تنطبق على أشعة جاما ؟ ....

- (أ) لها شحنة موجبة.
- (ب) لها شحنة سالبة.
- (ج) عبارة عن إلكترونات.
- (د) عبارة عن أمواج كهرومغناطيسية.



6 أي الجسيمات التالية أقل من حيث الكتلة ؟ ....

(أ) البروتون.

(ب) جسيم ألفا.

(ج) النيوترون.

(د) جسيم بيتا.

2 اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات التالية :

1 تفاعلات تتضمن تغير في تركيب أنوية ذرات العناصر المتفاعلة وتحويلها إلى أنوية ذرات عناصر جديدة.

2 تفاعلات تتم عن طريق إلكترونات مستوى الطاقة الخارجي للذرات.

3 جسيمات موجبة الشحنة تشبه في تركيبها أنوية ذرات الهيليوم.

4 • جسيمات تحمل صفات الإلكترون من حيث الكتلة والشحنة والسرعة.

• دقائق يؤدي انبعاثها من نواة ذرة عنصر مُشع إلى تكون عُنصر جديد عدده الذري أكبر بمقدار 1

5 موجات كهرومغناطيسية لا يؤدي انبعاثها من أنوية العناصر المُشعة إلى حدوث تغير في أعدادها الكتلية أو الذرية.

6 الزمن الذي يقل فيه عدد أنوية العنصر المُشع إلى النصف.

3 علل لما يأتي :

1 التفاعلات النووية تختلف عن التفاعلات الكيميائية.

2 اختلاف دقيقة ألفا عن ذرة الهيليوم رغم أن رمز كل منهما $^{4}_{2}He$

3 • حدوث تحول عنصري عند خروج دقيقة ألفا من نواة ذرة عنصر مُشع.

• عند خروج جسيم ألفا من نواة ذرة عنصر مُشع يقل العدد الذري بمقدار 2 والعد الكتلي بمقدار 4

4 يُطلق على دقيقة بيتا اسم إلكترون النواة.

5 يرمز لدقيقة بيتا بالرمز $^{0}_{-1}e$

6 • حدوث تحول عنصري عند خروج جسيم بيتا من نواة ذرة عنصر مُشع.

• عند خروج جسيم بيتا من نواة ذرة عنصر يتكون عنصر جديد عدده الذري أكبر بمقدار 1 مع ثبات عدده الكتلي.

7 • عدم حدوث تحول عنصري عند انبعاث إشعاع جاما من نواة ذرة عنصر مُشع.

• لا يتغير العدد الذري أو العدد الكُتلي لنواة العُنصر المُشع عند انبعاث أشعة جاما.

8 كبر طاقة فوتونات أشعة جاما.

9 أشعة جاما لا تتأثر بالمجالين الكهربي والمغناطيسي.

10 اختلاف كتلة المتبقي من كتلتين متساويتين من عنصرين مُشعين مُختلفين بعد مرور نفس الفترة الزمنية.

٤ ماذا يحدث عند « مع كتابة المعادلات كلما أمكن » ... ؟

١ انحلال الراديوم $^{220}_{80}Ra$ معطياً دقيقة ألفا.

٢ انبعاث جسيم ألفا من نواة ذرة اليورانيوم $^{238}_{92}U$

٣ فقد جسيم ألفا ثم 2 جسيم بيتا من نواة ذرة $^{238}_{92}U$

٤ انبعاث جسيم بيتا من نواة ذرة الكربون $^{14}_{6}C$

٥ انبعاث إشعاع جاما من نواة ذرة عنصر مُشع.

٦ سقوط جسيمات ألفا وبيتا وجاما على ورقة كراسة.

٧ ترك عينة من عنصر مُشع كتلتها 50 g لفترة زمنية تساوي فترة عمر النصف.

٥ قارن بين كل من :

١ 📖 أشعة ألفا وبيتا وجاما.

٢ 📖 التفاعلات الكيميائية والتفاعلات النووية.





١ اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

النشاط الإشعاعي الطبيعي

❶ أي مما يلي لا يتغير عندما تفقد نواة ذرة $^{30}_{14}Si$ دقيقة ألفا ....

Ⓐ عدد الإلكترونات.
ⓑ عدد البروتونات.
ⓒ عدد النيوكلونات.
ⓓ عدد النيترونات.

❷ المعادلة .... تمثل إشعاع نواة العنصر $^{B}_{A}X$ لدقيقة ألفا.

Ⓐ $^{B}_{A}X \longrightarrow {}^{B+4}_{A+2}Y + {}^{4}_{2}He$
ⓑ $^{B}_{A}X \longrightarrow {}^{B-4}_{A-2}Y + {}^{4}_{2}He$
ⓒ $^{B}_{A}X \longrightarrow {}^{A-4}_{B-2}Y + {}^{4}_{2}He$
ⓓ $^{B}_{A}X \longrightarrow {}^{B-2}_{A-4}Y + {}^{4}_{2}He$

❸ تنتج نواة النظير $^{33}_{15}P$ من انبعاث جسيم بيتا من نواة النظير ....

Ⓐ $^{34}_{15}P$
ⓑ $^{32}_{15}P$
ⓒ $^{33}_{16}S$
ⓓ $^{33}_{14}Si$

❹ يرمز للنواة الناتجة عن انحلال نواة ذرة العنصر $^{A}_{Z}X$ بانبعاث دقيقة ألفا، ثم دقيقة بيتا بالرمز ....

Ⓐ $^{A-4}_{Z-2}Y$
ⓑ $^{A-4}_{Z-1}Y$
ⓒ $^{A-1}_{Z-4}Y$
ⓓ $^{A-4}_{Z}X$

❺ يتحل الثوريوم $^{228}_{90}Th$ متحولاً إلى البولونيوم $^{216}_{84}Po$ نتيجة انطلاق .... من جسيمات ألفا. (مصر ١٩)

Ⓐ 2
ⓑ 3
ⓒ 4
ⓓ 5

٦ ينحل اليورانيوم $^{236}_{92}U$ إلى الرصاص $^{216}_{82}Pb$ بعدما يفقد .... دقيقة ألفا.

(أ) 5
(ب) 7
(ج) 9
(د) 10

٧ X نواة ذرة عنصر مُشع فقدت (5) جسيمات ألفا على التوالي فتحولت إلى نواة العنصر $^{206}_{80}Y$ فإن نواة ذرة العنصر الأصلي X هي ....

(أ) $^{226}_{90}X$
(ب) $^{216}_{82}X$
(ج) $^{226}_{86}X$
(د) $^{226}_{94}X$

٨ نواة عنصر مشع $^{A}_{Z}X$ فقدت دقيقة ألفا ثم دقيقتين بيتا، فأي مما يأتي لا يتغير؟ ....

(أ) الإلكترونات أو النيترونات.
(ب) البروتونات أو النيترونات.
(ج) البروتونات أو الإلكترونات.
(د) النيوكلونات أو النيترونات.

٩ عنصر $^{273}_{93}X$ فقد دقيقة ألفا ثم دقيقتين بيتا فإنه يتحول إلى .... (مصر ١٩)

(أ) $^{270}_{93}X$
(ب) $^{269}_{93}X$
(ج) $^{269}_{92}Y$
(د) $^{270}_{90}Y$

١٠ الثوريوم $^{234}_{90}Th$ فقد دقيقتين ألفا ثم أربع دقائق بيتا فإن العنصر الناتج يكون ....

(أ) $^{230}_{88}Ra$
(ب) $^{226}_{90}Th$
(ج) $^{226}_{86}Rn$
(د) $^{238}_{92}U$

١١ يتحول العنصر إلى نظيره عندما يفقد عدد من جسيمات بيتا .... عدد من جسيمات ألفا.

(أ) يساوي
(ب) نصف
(ج) ربع
(د) ضعف

⑫ عندما يفقد العنصر $^{236}_{92}U$ جسيم ألفا، ثم جسيمين بيتا، ثم شعاع جاما، فإن العنصر الناتج يكون ....

(أ) $^{240}_{92}X$
(ب) $^{232}_{90}X$
(ج) $^{236}_{90}X$
(د) $^{232}_{92}X$

⑬ عنصر $^{216}_{88}X$ فقد دقيقة ألفا ودقيقة بيتا وشعاع جاما ونيترون وبوزيترون، ما رمز العنصر الناتج؟ ....

(أ) $^{211}_{86}X$
(ب) $^{212}_{88}X$
(ج) $^{211}_{88}X$
(د) $^{212}_{87}X$

⑭ يتحول العنصر إلى نظيره عندما يفقد كل الجسيمات التالية **ماعدا** ....

(أ) 2 ألفا و 4 بيتا.
(ب) ألفا و 2 بيتا وجاما.
(ج) ألفا و3 بيتا وبوزيترون ونيترون.
(د) ألفا و 2 نيترون وجاما.

⑮ العنصر $^{217}_{85}M$ نتج بعد فقد العنصر W المُشع لأربع دقائق ألفا وخمسة دقائق بيتا فإن العنصر المشع هو ....

(أ) $^{237}_{88}W$
(ب) $^{207}_{79}W$
(ج) $^{201}_{82}W$
(د) $^{233}_{88}W$

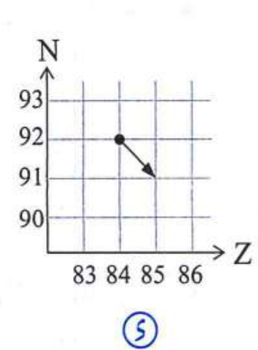
⑯ نواة ذرة فقدت بوزيترون ثم بيتا ثم جاما لذا ....

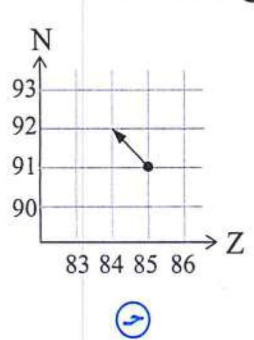
(أ) يتحول العنصر إلى نظيره.
(ب) يتحول العنصر لعنصر آخر أقل في العدد الذري بمقدار 2
(ج) يتحول العنصر لعنصر آخر أكبر في العدد الذري بمقدار 2
(د) يعود العنصر إلى أصله.

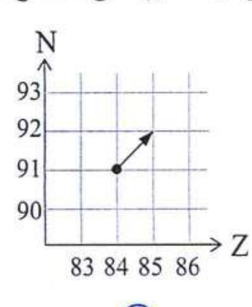
⑰ انبعاث دقيقة ألفا ثم دقيقتين بيتا من نواة عُنصر مُشع يؤدي إلى .... بمقدار 4

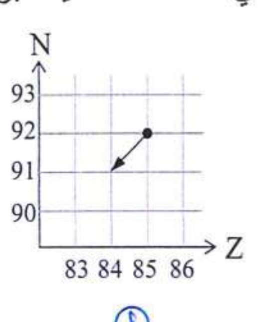
(أ) زيادة عدد البروتونات
(ب) زيادة عدد النيترونات
(ج) نقص عدد البروتونات
(د) نقص عدد النيترونات

١٨ أي المخططات التالية تعبر عن انبعاث بيتا من عنصر مُشع؟ ....



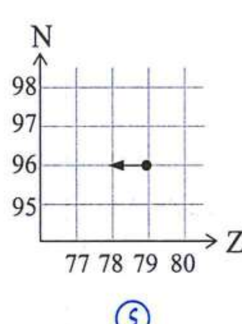


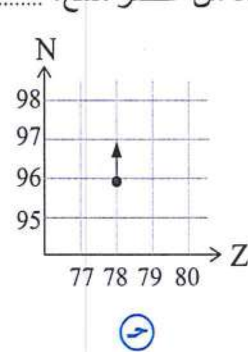


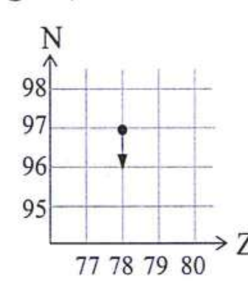


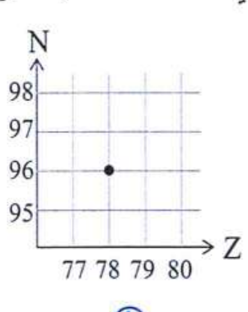
(أ) (ب) (ج) (د)

١٩ أي المخططات التالية تعبر عن انبعاث نيترون ثم شعاع جاما من عنصر مُشع؟ ....



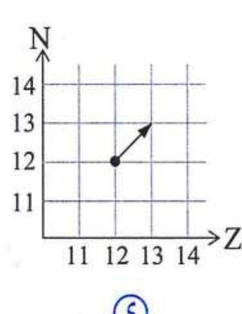


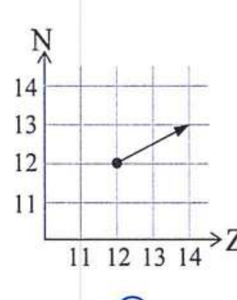


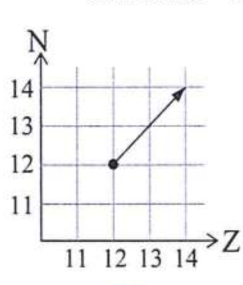


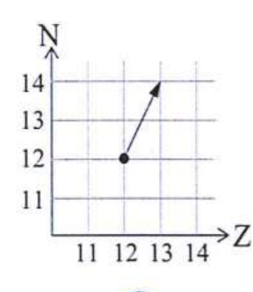
(أ) (ب) (ج) (د)

٢٠ أي المخططات التالية تعبر عن تحول عنصر مُشع إلى عنصر آخر أكبر في العدد الذري بمقدار 1 وأكبر في العدد الكتلي بمقدار 2 ؟ ....





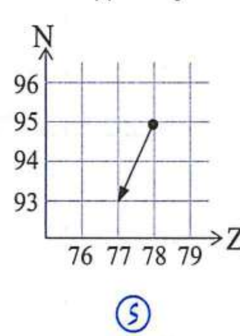


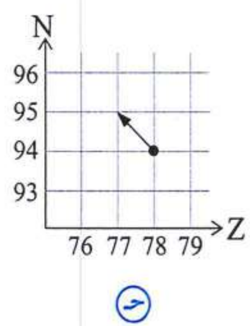


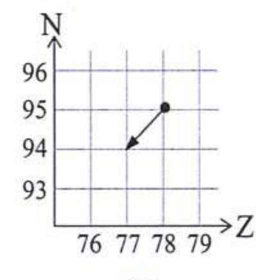
(أ) (ب) (ج) (د)

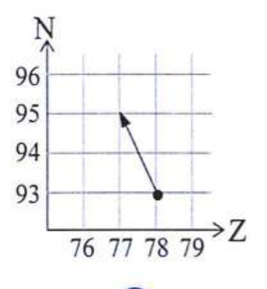
٢١ أي المخططات التالية تعبر عن الانحلال الإشعاعي التالي؟ ....

$$^{173}_{78}X \longrightarrow \, ^{170}_{77}Y + \, ^{3}_{1}H$$



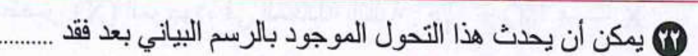


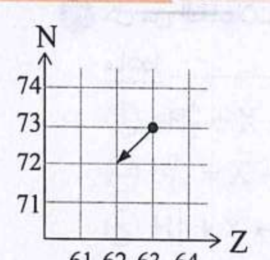




(أ) (ب) (ج) (د)







٢٢ يمكن أن يحدث هذا التحول الموجود بالرسم البياني بعد فقد ....

(أ) بيتا و2 بوزيترون.

(ب) بيتا و2 نيترون.

(ج) ألفا و2 بيتا.

(د) بوزيترون و2 نيترون.

٢٣ ما الجسيم ($\mathcal{X}$) في التفاعل التالي؟ ....

$${}^{4}_{2}He + {}^{9}_{4}Be \longrightarrow {}^{12}_{6}C + \mathcal{X}$$

(أ) γ

(ب) p

(ج) n

(د) e^-

٢٤ في التفاعل النووي : ${}^{1}_{0}n + {}^{130}_{53}I \longrightarrow {}^{131}_{53}I + \mathcal{X}$

فإن ($\mathcal{X}$) يكون ....

(أ) ألفا.

(ب) بيتا.

(ج) جاما.

(د) بوزيترون.

٢٥ في التفاعل النووي : ${}^{14}_{7}N + \mathcal{X} \longrightarrow {}^{17}_{8}O + {}^{1}_{1}H$

فإن ($\mathcal{X}$) يكون ....

(أ) ألفا.

(ب) بيتا.

(ج) جاما.

(د) بوزيترون.

٢٦ في التفاعل النووي : ${}^{235}_{92}W + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{144}_{54}M + \mathcal{X} + 2{}^{1}_{0}n$

ما العنصر ($\mathcal{X}$) ؟ ....

(أ) ${}^{92}_{36}\mathcal{X}$

(ب) ${}^{90}_{38}\mathcal{X}$

(ج) ${}^{90}_{36}\mathcal{X}$

(د) ${}^{92}_{38}\mathcal{X}$

٢٧ كل من التفاعلات التالية تحتوي على نفس العنصر (X) الموجودة في المعادلة التالية : $X \longrightarrow {}^{18}_{8}O + {}^{0}_{+1}e$

ماعدا ....

(أ) ${}^{22}_{11}Na \longrightarrow X + {}^{4}_{2}He$

(ب) ${}^{19}_{10}Ne \longrightarrow X + {}^{0}_{+1}e$

(ج) ${}^{19}_{10}Ne \longrightarrow X + {}^{1}_{1}H$

(د) ${}^{18}_{8}O \longrightarrow X + {}^{0}_{-1}e$

٢٨ **من المعادلة التالية :** ${}^{234}_{90}X \longrightarrow Y + \beta$

أي مما يلي يعبر عن العنصر (Y) ونوع التحول النووي الحادث ؟ .... (مصر ١٩)

(أ) ${}^{234}_{91}Y$ والتحول النووي طبيعي.

(ب) ${}^{234}_{90}Y$ والتحول النووي صناعي.

(ج) ${}^{234}_{91}Y$ والتحول النووي صناعي.

(د) ${}^{234}_{89}Y$ والتحول النووي طبيعي.

٢٩ أي من الأنوية التالية يمكن أن يحدث لها تفتت تلقائي ؟ ....

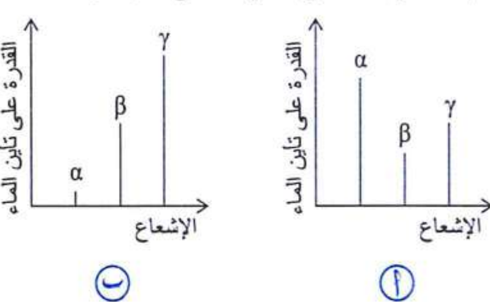
(أ) ${}^{27}_{13}Al$

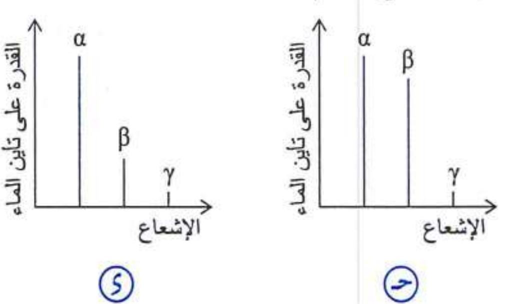
(ب) ${}^{238}_{92}U$

(ج) ${}^{7}_{3}Li$

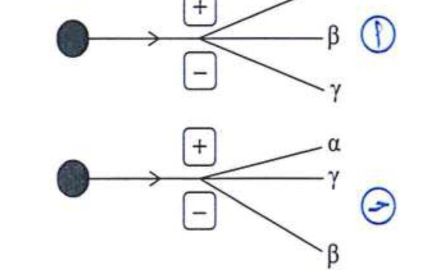
(د) ${}^{12}_{6}C$

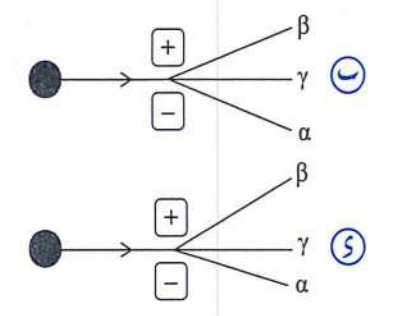
٣٠ **الرسم البياني الصحيح** الذي يوضح قدرة الإشعاعات على تأين الماء في الجسم ....



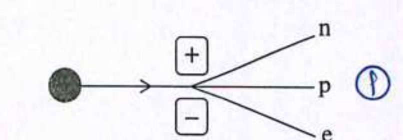


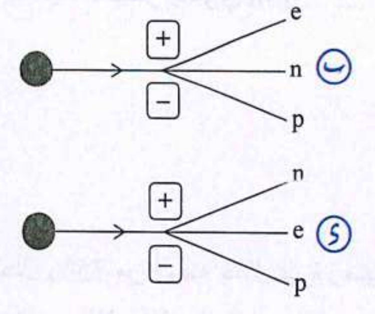
٣١ **الرسم الصحيح** الذي يوضح تأثير مجال كهربي على عدة إشعاعات ....

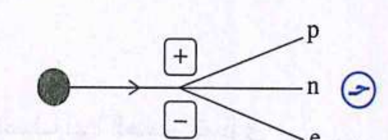




٣٢ أي مما يلي صحيح ؟ ....

Ⓐ


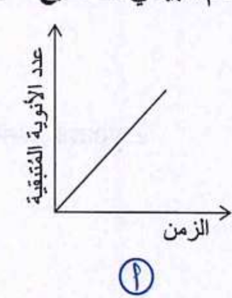
Ⓑ


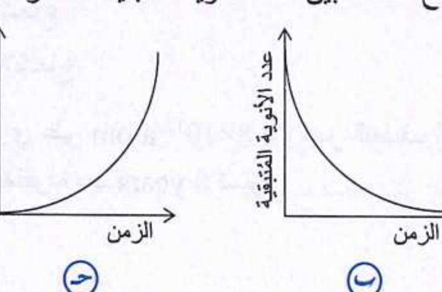
Ⓒ


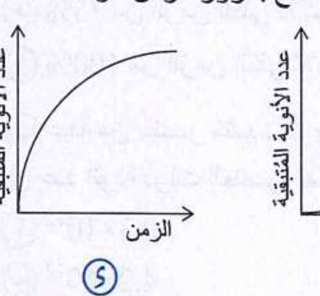
Ⓓ

فترة عمر النصف

٣٣ الرسم البياني الصحيح الذي يوضح العلاقة بين عدد الأنوية المُتبقية لعنصر مُشع بمرور الزمن هو ....

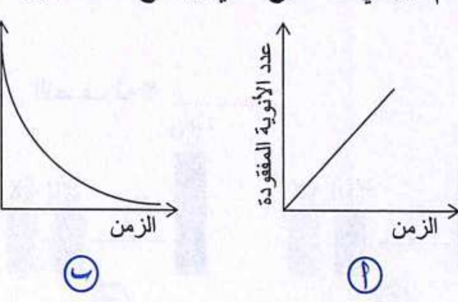


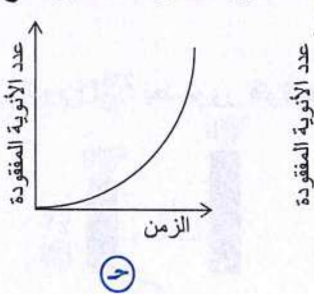


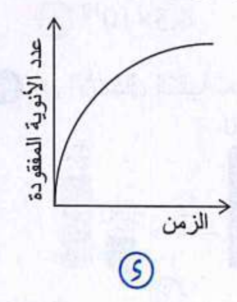


Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ

٣٤ الرسم البياني الصحيح الذي يوضح العلاقة بين عدد الأنوية المفقودة لعنصر مُشع بمرور الزمن هو ....







Ⓐ Ⓑ Ⓒ Ⓓ

٣٥ الشكل التالي يعبر عن عينة من مادة مُشعة بعد مرور فترة زمنية t

كم فترة عمر نصف مرت على هذه المادة المُشعة؟ ....



○ أنوية غير منحلة
● أنوية منحلة

Ⓐ فترة واحدة.

Ⓑ فترتين.

Ⓒ 3 فترات.

Ⓓ 4 فترات.

٣٦ عينة نقية من عنصر مُشع فقدت 93.75% من كتلتها خلال شهرين فإن فترة عمر النصف تكون ....

Ⓐ 8 شهور.

Ⓑ شهر.

Ⓒ 15 يوم

Ⓓ أسبوع.

٣٧ عينة نقية من عنصر مُشع تنحل 75% من أنويته بعد مرور 12 min
فإن عمر النصف لهذا العنصر يساوي min ....

(أ) 3
(ب) 4
(ج) 6
(د) 9

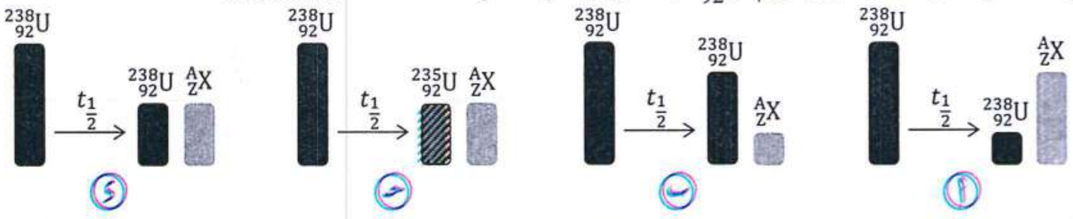
٣٨ عنصر مُشع تحلل 75% من أنويته خلال فترة زمنية، فإن فترة عمر النصف لهذا العنصر تساوي ....

(أ) 25% من الزمن الكلي للإشعاع.
(ب) 50% من الزمن الكلي للإشعاع.
(ج) 75% من الزمن الكلي للإشعاع.
(د) 100% من الزمن الكلي للإشعاع.

٣٩ عينة من عنصر مُشع تحتوي على 4.8×10^{12} atom وعمر النصف لهذا العنصر 2 years
فإن عدد أنوية ذرات العنصر المفقودة بعد 8 years تساوي ....

(أ) 0.3×10^{12}
(ب) 4.2×10^{12}
(ج) 3.6×10^{12}
(د) 4.5×10^{12}

٤٠ أي الأشكال التالية تمثل اليورانيوم $^{238}_{92}U$ بعد مرور فترة عمر النصف له ؟ ....



٤١ عنصر مُشع كتلته 240g وبعد مرور 30 days تبقى منه 30g فإن فترة عمر النصف له تكون ....

(أ) 5 days
(ب) 10 days
(ج) 15 days
(د) 20 days

٤٢ عنصر مُشع كتلته 10 g وفترة عمر النصف له 5 days فإنه بعد مرور 15 days يتبقى منه ....

(أ) 5 g
(ب) 2.5 g
(ج) 1.25 g
(د) 0.625 g

٤٣ ما فترة عمر النصف لمادة مُشعة كتلتها 50 g تفتت منها 43.75 g خلال 42 days؟ ....

(أ) 42 days

(ب) 14 days

(ج) 28 days

(د) 7 days

٤٤ إذا كانت فترة عمر النصف لعنصر مُشع 15 s فيكون الزمن اللازم لتفتت 87.5 % من كتلته ....

(أ) 0.75 min

(ب) 7.5 min

(ج) 45 min

(د) 75 min

٢ مسائل متنوعة:

النشاط الإشعاعي الطبيعي

١ عنصر البلوتونيوم $^{248}_{94}Pu$ فقد 2 دقيقة ألفا، ثم 4 دقيقة بيتا، احسب العدد الذري والعدد الكتلي للعنصر الناتج وما علاقة نواة العنصر الناتج بنواة العنصر الأصلي ؟

(A = 240 , Z = 94)

٢ ما هو العدد الذري والعدد الكتلي للعنصر المُشع الذي يتحول إلى عنصر $^{206}_{80}X$ المُستقر بعد سلسلة من النشاطات الإشعاعية الطبيعية يفقد فيها 5 جسيمات ألفا ، 4 جسيمات بيتا.

(A = 226 , Z = 86)

٣ احسب عدد جسيمات ألفا المنبعثة أثناء تحول الثوريوم $^{228}_{90}Th$ إلى نظير البولونيوم $^{216}_{84}Po$

(3)

فترة عمر النصف

٤ **احسب عمر النصف** لعنصر مُشع كتلته 32 g إذا علمت أنه يتبقى منه 1 g بعد مرور 100 days

(20 days)

٥ حفظت مادة مُشعة كتلتها 12 g في مكان آمن وبعد 50 days وجد أن الكتلة المُتبقية منها 0.75 g **احسب عمر النصف** لهذه المادة المُشعة.

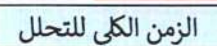
(12.5 days)

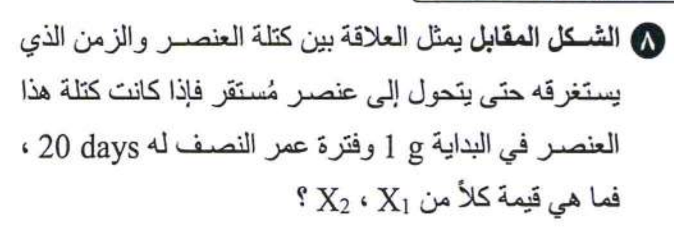
٦ **احسب فترة عمر النصف** لعنصر مُشع وضع أمام عداد جيجر كانت قراءته 2400 تحلل/دقيقة ، وبعد مرور 15 days صارت قراءته 300 تحلل/دقيقة.

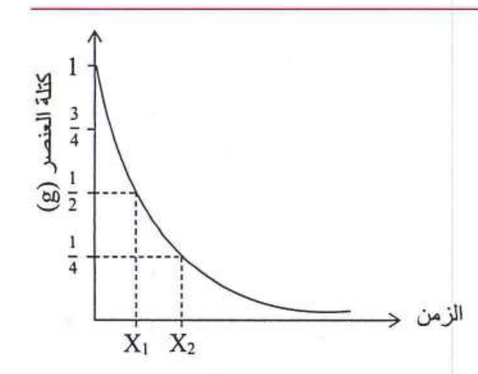
(5 days)

٧ تبقى 12.5% من مادة مشعة بعد مرور 24 years عليها ، **احسب عمر النصف** لهذه المادة المُشعة.

(8 years)


الزمن الكلي للتحلل


❽ **الشكل المقابل** يمثل العلاقة بين كتلة العنصر والزمن الذي يستغرقه حتى يتحول إلى عنصر مُستقر فإذا كانت كتلة هذا العنصر في البداية 1 g وفترة عمر النصف له 20 days ، فما هي قيمة كلاً من X_1 ، X_2 ؟



---

❾ **احسب الزمن** اللازم لتحلل 93.75% من عنصر مُشع كتلته 24 g وفترة عمر النصف له 14 years (مصر ١٩)

(56 years)

---

❿ **احسب الزمن** اللازم لتحلل 75% من عينة من الرادون علماً بأن فترة عمر النصف لها 2.5 days

(5 days)

⓫ حفرية من الفحم النباتي تحتوي على نظير الكربون (14) بمقدار يعادل 12.5% من الموجود في الأشجار الحية، **احسب عمر الحفرية**، علماً بأن فترة عمر النصف للكربون المُشع 5700 years

(17100 years)

⓬ **احسب تاريخ موت أحد الفراعنة** إذا علمت أن مومياءه التي تحتوي على نظير الكربون (14) سجلت 7.65 تحلل / دقيقة ومعدل انحلال الكربون (14) في الطبيعة والكائنات الحية 15.3 تحلل / دقيقة وأن فترة عمر النصف للكربون المُشع 5700 years

(5700 years)

⓭ **احسب الفترة الزمنية** اللازمة لفقد 87.5% من كتلة عينة نقية من عنصر مُشع فترة عمر النصف لها 3 أيام و 8 ساعات.

(10 days)

كتل المواد المُشعة

⓮ **احسب الكتلة الأصلية** لعنصر مُشع فترة عمر النصف له 0.5 day تبقى منه 0.25 g بعد مرور 3 days (مصر ١٩)

(16 g)

⓯ عنصر مُشع فترة عمر النصف له 11 days **احسب نسبة** ما تبقى منه بعد 33 days

(12.5%)

⓰ **كم يتبقى** من 20 g من عنصر مُشع فترة عمر النصف له 20 sec بعد مرور 2 min ؟

(0.3125 g)



⑰ **احسب عدد المليجرامات المُتبقية** من 4 mg من عنصر الفوسفور $^{32}_{15}P$ بعد مرور 57.2 days علماً بأن فترة عمر النصف له 14.3 days

(0.25 mg)

---

⑱ **كم ذرة تتبقى** من 1 mol من عنصر الثوريوم 234 المُشع بعد مرور 72.3 days ؟ علماً بأن فترة عمر النصف له 24.1 days

(7.525×10^{22} atom)

حسابات متنوعة

⑲ عنصر مُشع $^{200}_{Z}X$ نسبة النيوترونات إلى البروتونات فيه تساوي 1.5 : 1

ونتيجة انبعاث دقيقة ألفا ثم دقيقتين بيتا منه تكون عنصر جديد $^{A_1}_{Z_1}Y$

(أ) احسب قيمة A_1 ، Z_1 للعنصر الجديد. ($Z_1 = 80$, $A_1 = 196$)

(ب) ما العلاقة بين X ، Y ؟

(ج) إذا كانت فترة عمر النصف للعنصر (X) 50 min ،

احسب الفترة الزمنية التي يتحول فيها 2 g من هذا العنصر إلى 0.25 g (150 min)

---

⑳ تم إحصاء كتلة مادة مُشعة على فترات زمنية منتظمة في الجدول التالي :

الزمن (min)	0	50	100	150	200
الكتلة (g)	2	1	0.5	?	0.125

(أ) **ارسم علاقة بيانية** تمثل كتلة العنصر المُشع وزمن الإشعاع.

(ب) **ما فترة عمر النصف** لهذا العنصر ؟ (50 min)

(ج) **احسب الكتلة المُتبقية** بعد مرور 150 min (0.25 g)

㉑ استنتج اسم الجسيم X الناتج من التفاعلات النووية التالية :

① $^{8}_{4}Be \longrightarrow {}^{4}_{2}He + X$

② $^{9}_{5}B \longrightarrow {}^{8}_{4}Be + X$

③ $^{87}_{36}Kr \longrightarrow {}^{86}_{36}Kr + X$

④ $^{200}_{79}Au \longrightarrow {}^{200}_{80}Hg + X$

⑤ $^{227}_{91}Pa \longrightarrow {}^{223}_{89}Ac + X$

⑥ $^{234}_{91}Pa \longrightarrow {}^{234}_{90}Th + X$

㉒ اكتب الأعداد الذرية والكتلية للعناصر A ، B ، C ، D من خلال سلسلة الانحلال الطبيعي التالي :

$$^{226}_{88}Ra \xrightarrow{-\alpha} A \xrightarrow{-2\beta} B \xrightarrow{+n} C \xrightarrow{-\alpha} D$$



١ اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

❶ كل مما يأتي يستخدم كقذيفة **ماعدا** ....

(أ) البروتون.

(ب) جسيم ألفا.

(ج) النيوترون.

(د) جسيم بيتا.

❷ يستخدم جهازي ڤان دي جراف والسيكلوترون في زيادة .... القذيفة.

(أ) شحنة

(ب) طاقة حركة

(ج) كتلة

(د) كل ما سبق

❸ ينسب أول تفاعل تحول نووي للعناصر إلى العالم ....

(أ) رذرفورد.

(ب) بيكريل.

(ج) بور.

(د) شادويك.

❹ عند قذف نواة عنصر الماغنسيوم 26 بديوتيرون يتكون نظير ....

(أ) الماغنسيوم 24

(ب) السيليكون 28

(ج) الصوديوم 24

(د) الألومنيوم 26

❺ يمكن الحصول على جسيم ألفا عند قذف نواة .... بنيوترون

(أ) الماغنسيوم 26

(ب) النيتروجين 14

(ج) الألومنيوم 27

(د) الليثيوم 6

❻ تستخدم قضبان من .... للتحكم في معدل التفاعل الانشطاري المتسلسل.

(أ) الراديوم
(ب) الثوريوم
(ج) الكادميوم
(د) البريليوم

❼ عند إنزال قضبان الكادميوم جزئياً داخل المفاعل النووي .... التفاعل النووي.

(أ) يبطئ
(ب) يتوقف
(ج) يستمر
(د) يزداد

❽ تعتبر تفاعلات .... مصدر الطاقة المُدمرة للقنبلة الهيدروجينية.

(أ) التحول الطبيعي للعناصر
(ب) التحول الصناعي للعناصر
(ج) الانشطار النووي
(د) الاندماج النووي

❾ من النظائر المُستخدمة في مجال الصناعة للتحكم في خطوط الإنتاج ....

(أ) الراديوم 226
(ب) الكوبلت 60
(ج) الأكسجين 18
(د) اليورانيوم 235

❿ كل مما يأتي إشعاعات مؤينة ، **ماعدا** ....

(أ) أشعة جاما.
(ب) الأشعة السينية.
(ج) أشعة بيتا.
(د) الأشعة تحت الحمراء.

⓫ التعرض المُستمر للإشعاعات المؤينة قد يؤدي إلى ....

(أ) حدوث تغيرات مستديمة في الخلايا.
(ب) منع أو تأخر انقسام الخلايا.
(ج) موت الخلايا.
(د) جميع ما سبق.



⑫ من الإشعاعات غير المؤينة ....

ⓐ أشعة الليزر.

ⓑ أشعة ألفا.

ⓒ أشعة بيتا.

ⓓ أشعة جاما.

⑬ يجب ألا تقل المسافة بين المساكن وأبراج تقوية المحمول عن m ....

ⓐ 3

ⓑ 6

ⓒ 9

ⓓ 12

٢ اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات التالية :

① تفاعلات نووية يتم فيها قذف نواة عنصر ما بقذيفة فتتحول إلى نواة جديدة.

② أجهزة تستخدم في تسريع الجسيمات النووية بغرض زيادة طاقة حركتها.

③ مجموع الأعداد الذرية للمتفاعلات يساوي مجموع الأعداد الذرية للنواتج في المُعادلة النووية.

④ مجموع الأعداد الكتلية للمتفاعلات يساوي مجموع الأعداد الكتلية للنواتج في المُعادلة النووية.

⑤ تفاعل قذف نواة ثقيلة بقذيفة نووية خفيفة ينتج عنه نواتين متقاربتين في الكتلة وعدد من النيوترونات وطاقة هائلة.

⑥ تفاعل انشطار نووي يستمر تلقائياً بمجرد بدئه.

⑦ حجم كمية اليورانيوم 235 التي تتضمن استمرار التفاعل المُتسلسل في المُفاعل النووي الانشطاري.

⑧ دمج نواتين خفيفتين لتكوين نواة عنصر آخر أثقل منهما وكتلتها أقل من مجموع كتلتهما.

⑨ إشعاعات لا تحدث تغير في تركيب الأنسجة التي تتعرض لها.

⑩ إشعاعات تحدث تغير في تركيب الأنسجة التي تتعرض لها.

٣ علل لما يأتي :

① تنحل النواة المُركبة سريعاً بعد تكوينها.

② يُعتبر النيوترون من أفضل القذائف النووية.

③ يُستخدم في المُفاعل النووي كمية من اليورانيوم تساوي الحجم الحرج.

④ لا يُستخدم في المُفاعلات الانشطارية كمية من اليورانيوم أكبر بكثير من الحجم الحرج.

⑤ • يستمر التفاعل المُتسلسل تلقائياً بمجرد بدئه.

• تتزايد الطاقة الناتجة عن التفاعل الانشطاري المُتسلسل لليورانيوم 235 باستمرار التفاعل.

⑥ • توقف التفاعل النووي عند إنزال قضبان الكادميوم فيه كلياً.

• يقل معدل التفاعل الانشطاري داخل المُفاعل بزيادة عدد قضبان الكادميوم.

٧ عند اندماج ديوترونان ${}^{2}_{1}H$ معاً تكون كتلة النواتج أقل من كتلة المُتفاعلات.

٨ حدوث تفاعلات نووية اندماجية داخل الشمس وصعوبة تحقيق ذلك في المُختبرات.

٩ تعقيم المنتجات النباتية والحيوانية باستخدام أشعة جاما.

١٠ تُستخدم أشعة جاما في تعقيم ذكور الحشرات.

١١ تسمية الإشعاعات المؤينة بهذا الاسم.

١٢ تسمية الاشعاعات غير المؤينة بهذا الاسم.

١٣ يجب ألا تقل المسافة بين المساكن وأبراج تقوية المحمول عن 6 m

٤ ما النتائج المترتبة على كل من ... ؟

١ استخدام كمية من اليورانيوم يعرف مقدارها بالحجم الحرج في المفاعل النووي.

٢ إنزال قضبان الكادميوم بين قضبان الوقود النووي في المُفاعل جزئياً.

٣ زيادة عدد قضبان الكادميوم المُستخدمة في المُفاعل النووي.

٤ سقوط إشعاع مؤين على الخلية الحية.

٥ تعريض بذور النباتات لجرعات محددة من أشعة جاما.

٦ امتصاص خلايا الجسم لأشعة الراديو الصادرة من الهواتف المحمولة.

٥ قارن بين كل من :

١ قانون حفظ الشحنة وقانون حفظ المادة «الكتلة»

٢ 📖 الانشطار النووي والاندماج النووي.

٣ 📖 الإشعاعات المؤينة والإشعاعات غير المؤينة.

٦ اذكر استخدام كل مما يأتي :

١ أجهزة المعجلات النووية «جهاز ڤان دي جراف – جهاز السيكلوترون».

٢ المفاعل النووي الانشطاري.

٣ قضبان الكادميوم في المُفاعل الانشطاري.

٤ التفاعلات النووية الاندماجية.

٥ النظائر المُشعة في مجال الطب.

٦ النظائر المُشعة في مجال الصناعة.

٧ النظائر المُشعة في مجال الزراعة.

٨ النظائر المُشعة في مجال البحوث العلمية.





اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

تفاعلات التحول النووي

❶ أول تفاعل نووي صناعي يُنسب للعالم الذي أكتشف ....

Ⓐ ظاهرة النشاط الاشعاعي الطبيعي.
Ⓑ البروتونات.
Ⓒ النيوترونات.
Ⓓ الكواركات.

❷ في التفاعل النووي: $^{27}_{13}Al + ^{4}_{2}He \longrightarrow ^{29}_{14}Si + ^{2}_{1}H$
فإن ....

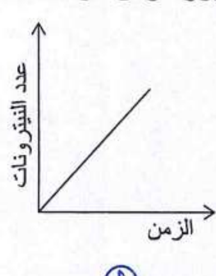
Ⓐ ألفا قذيفة والتفاعل نووي طبيعي.
Ⓑ الألومنيوم قذيفة والتفاعل نووي صناعي.
Ⓒ ألفا قذيفة والتفاعل نووي صناعي.
Ⓓ الألومنيوم قذيفة والتفاعل نووي طبيعي.

❸ عنصر Z عدد الذري 94 وعدده الكتلي 244 فإن هذا العنصر ....

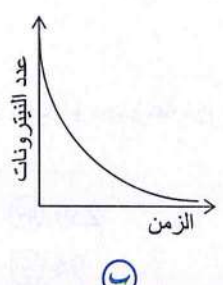
Ⓐ يستخدم كقذيفة نووية في التفاعلات الانشطارية.
Ⓑ يستخدم كعنصر مقذوف في التفاعلات الانشطارية.
Ⓒ يستخدم كقذيفة نووية في التفاعلات الاندماجية.
Ⓓ يستخدم كعنصر مقذوف في التفاعلات الاندماجية.

الانشطار النووي

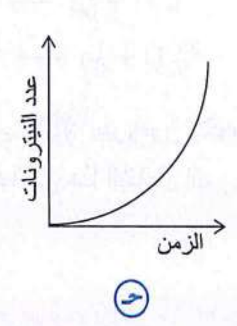
❹ الرسم البياني الصحيح الذي يوضح العلاقة بين عدد النيترونات في التفاعل الانشطاري المتسلسل بمرور الزمن هو ....



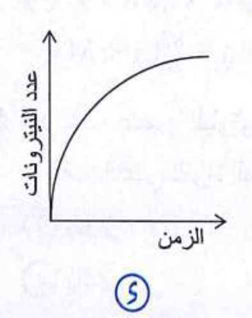
Ⓐ



Ⓑ

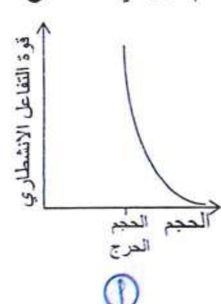


Ⓒ

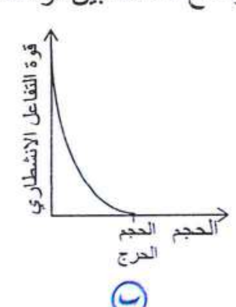


Ⓓ

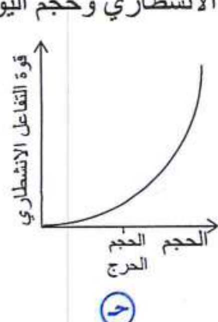
❺ **الرسم البياني الصحيح** الذي يوضح العلاقة بين قوة التفاعل الانشطاري وحجم اليورانيوم المُستخدم ....



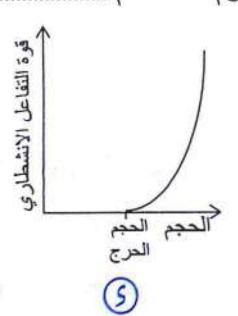
Ⓐ



ب



ج



د

❻ أي من التفاعلات الآتية يمثل الانشطار النووي ؟ .... (مصر ١٩)

أ) قذف نواة عنصر النبتونيوم $^{239}_{93}Np$ بنيترون $^{1}_{0}n$

ب) اتحاد نواة الليثيوم $^{6}_{3}Li$ مع النيترون $^{1}_{0}n$

ج) تفكك نواة البولونيوم $^{218}_{84}Po$ إلى بزموت $^{214}_{83}Bi$

د) تفاعل نواتي البروتون والديوترون لينتج $^{3}_{2}He$

❼ كم عدد النيترونات (X) الناتجة من تفاعل انشطار اليورانيوم $^{239}_{92}U$ ؟ ....

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \longrightarrow ^{144}_{55}Cs + ^{90}_{37}Rb + X + \text{Energy}$$

أ) 1 ب) 2

ج) 3 د) 4

❽ أحد التفاعلات التالية يمثل انشطار نووي ....

أ) $^{236}_{92}U \longrightarrow ^{146}_{57}La + ^{87}_{35}Br + 3^{1}_{0}n$

ب) $^{11}_{5}B + ^{1}_{1}H \longrightarrow ^{11}_{6}C + ^{1}_{0}n$

ج) $^{46}_{21}Sc \longrightarrow ^{46}_{21}Sc + \gamma$

د) $^{2}_{1}H + ^{3}_{1}H \longrightarrow ^{4}_{2}He + ^{1}_{0}n$

❾ أي من التفاعلات الانشطارية التالية يمكن أن يستهلك اليورانيوم فيه بشكل أسرع؟ ....

أ) $^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \longrightarrow ^{141}_{56}Ba + ^{93}_{36}Kr + X$

ب) $^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \longrightarrow ^{143}_{55}Cs + ^{91}_{37}Rb + Y$

ج) $^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \longrightarrow ^{144}_{54}Xe + ^{90}_{38}Sr + Z$

د) $^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \longrightarrow ^{146}_{57}La + ^{87}_{35}Br + M$

❿ عند قذف عنصر البلوتونيوم $^{239}_{94}Pu$ ببروتون يتكون عدة شظايا ومجموعة من النيترونات، ما العدد الكتلي للنواة المركبة في هذا التفاعل النووي؟ ....

أ) 238 ب) 239

ج) 240 د) 94



⑪ **من خلال التفاعلين التاليين:**

$$(1)\ {}^{243}_{96}Cm \longrightarrow 2{}^{4}_{2}He + X$$

$$(2)\ X + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{90}_{37}Rb + {}^{144}_{55}Cs + {}^{1}_{0}n + Energy$$

(مصر ١٩)

فإن التفاعلين (1) ، (2) على الترتيب يكونا ....

(أ) تحول طبيعي ثم انشطار نووي.

(ب) انشطار نووي ثم اندماج نووي.

(ج) تحول صناعي ثم طبيعي.

(د) اندماج نووي ثم انشطار نووي.

الاندماج النووي

⑫ **في التفاعل الاندماجي التالي:** ${}^{2}_{1}H + {}^{3}_{1}H \longrightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{1}_{0}n + Energy$

أي العبارات التالية صحيحة؟ ....

(أ) التفاعل اندماجي وكتلة النواتج أكبر من كتلة المتفاعلات.

(ب) التفاعل انشطاري وكتلة المتفاعلات أكبر من كتلة النواتج.

(ج) التفاعل اندماجي وكتلة النواتج أصغر من كتلة المتفاعلات.

(د) التفاعل اندماجي وكتلة المتفاعلات تساوي كتلة النواتج.

⑬ في التفاعل التالي: ${}^{2}_{1}H + {}^{3}_{1}H \longrightarrow {}^{3}_{2}He + {}^{1}_{0}n + 3.3\ MeV$

يمكن الحصول على طاقة حرارية لبداية هذا التفاعل من خلال ....

(أ) تفاعل كيميائي ماص للحرارة.

(ب) تفاعل كيميائي طارد للحرارة.

(ج) تفاعل نووي انشطاري.

(د) انحلال نووي طبيعي.

⑭ **من خلال التفاعلين التاليين:**

$$(1)\ {}^{2}_{1}H + {}^{3}_{1}H \longrightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{1}_{0}n + Energy$$

$$(2)\ {}^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{138}_{55}Cs + {}^{96}_{37}Rb + 2{}^{1}_{0}n + Energy$$

(مصر ١٩)

فإن ....

(أ) التفاعل (2) اندماجي والطاقة الناتجة أقل.

(ب) التفاعل (1) انشطاري والطاقة الناتجة أقل.

(ج) التفاعل (2) انشطاري والطاقة الناتجة أعلى.

(د) التفاعل (1) اندماجي والطاقة الناتجة أعلى.

⑮ إذا كان التفاعل (X) لا يمكن تحقيقه في المفاعلات النووية والتفاعل (Y) يمكن حدوثه في المفاعلات النووية فيكون نوعا هذان التفاعلان ....

(مصر ١٩)

(أ) كلا من التفاعلين (X) ، (Y) يمثلا اندماج نووي.

(ب) كلا من التفاعلين (X) ، (Y) يمثلا انشطار نووي.

(ج) (Y) انشطار نووي ، (X) اندماج نووي.

(د) (X) انشطار نووي ، (Y) اندماج نووي.

16 يختلف التفاعل النووي الاندماجي عن التفاعل النووي الانشطاري بأن التفاعل الاندماجي .... (مصر ١٩)

أ) يتطلب نظائر لعناصر ثقيلة.

ب) يتطلب نظائر لعناصر خفيفة.

ج) يصاحبه انطلاق اشعاعات وعناصر مُشعة.

د) يصاحبه تكوين نواة لعنصر أخف.

17 أي من التفاعلات التالية ينتج عنه أقل قدر من الطاقة؟ ....

أ) $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)}$

ب) ${}^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{144}_{54}Xe + {}^{90}_{38}Sr + 2{}^{1}_{0}n$

ج) ${}^{2}_{1}H + {}^{3}_{1}H \longrightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{1}_{0}n$

د) ${}^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{146}_{57}La + {}^{87}_{35}Br + 2{}^{1}_{0}n$

أضرار الإشعاعات النووية

18 أي من الاشعاعات التالية لها أعلى طاقة وأقل قدرة على اختراق جسم الإنسان؟ ....

أ) أشعة ألفا.

ب) أشعة بيتا.

ج) أشعة جاما.

د) الأشعة السينية.

19 أي من الاشعاعات التالية يمكنه أن يزيد من معدل انقسام الخلايا السليمة وتحورها إلى خلايا سرطانية؟ ....

أ) الأشعة تحت الحمراء.

ب) الأشعة فوق البنفسجية.

ج) أشعة الميكروويف.

د) أشعة بيتا.

20 كل من الاشعاعات التالية تدمر الكروموسومات **ماعدا** ....

أ) الأشعة السينية.

ب) أشعة الليزر.

ج) أشعة ألفا.

د) أشعة جاما.

21 أي الاشعاعات التالية أكبر كتلة؟ ....

أ) أشعة ألفا.

ب) أشعة بيتا.

ج) أشعة جاما.

د) الأشعة السينية.

إجابات الباب الرابع | الفصل 1 | الدرس الأول

أولاً الأسئلة التمهيدية

١

(١) د (٢) ج (٣) ج (٤) د (٥) أ



٢

(١) قانون بقاء الطاقة. (٢) علم الديناميكا الحرارية.
(٣) علم الكيمياء الحرارية. (٤) النظام.
(٥) الوسط المحيط. (٦) النظام المغلق.
(٧) النظام المفتوح. (٨) النظام المعزول.
(٩) القانون الأول للديناميكا الحرارية. (١٠) درجة الحرارة.
(١١) السعر. (١٢) الجول.
(١٣) الحرارة النوعية.

٣

(١) متغيرة. (٢) درجة الحرارة.
(٣) السعر. (٤) J/g.°C
(٥) معزولاً. (٦) المُسعر الحراري.
(٧) الوسط المُحيط.

٤

(١) لأن عندما يفقد النظام كمية من الطاقة يكتسبها الوسط المُحيط والعكس.
(٢) لأنها مقدار ثابت للمادة الواحدة ويتغير من مادة لأخرى.
(٣) لارتفاع الحرارة النوعية للماء فيؤدي ذلك إلى اكتساب أو فقد الماء لكمية كبيرة من الطاقة الحرارية مع تغيير قليل في درجة الحرارة.
(٤) لارتفاع الحرارة النوعية للماء فيؤدي ذلك إلى فقد الماء لكمية كبيرة من الطاقة الحرارية مع انخفاض قليل في درجة الحرارة فيحمي ثمار أشجار الفاكهة من التجمد.
(٥) لارتفاع الحرارة النوعية للماء فيؤدي ذلك إلى اكتساب أو فقد الماء لكمية كبيرة من الطاقة الحرارية مع تغيير قليل في درجة الحرارة.

٥

(١) كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 g من الماء 1°C = 4.18 J
(٢) الحرارة النوعية للمادة = 0.5 J/g.°C = 500 J/kg.°C

ثانياً أسئلة Open Book

١

(١) ج (٢) ب (٣) ج (٤) أ (٥) ب
(٦) ج (٧) د (٨) ب (٩) ب (١٠) ب
(١١) د (١٢) د (١٣) ج (١٤) ب (١٥) أ
(١٦) ج (١٧) د (١٨) د (١٩) د (٢٠) ج
(٢١) د (٢٢) أ (٢٣) أ (٢٤) د (٢٥) ج
(٢٦) ب (٢٧) ج (٢٨) ج (٢٩) أ (٣٠) ب
(٣١) ج (٣٢) ج (٣٣) د (٣٤) أ (٣٥) أ
(٣٦) أ (٣٧) ج (٣٨) أ (٣٩) ج (٤٠) ب
(٤١) ج (٤٢) أ (٤٣) د (٤٤) د (٤٥) أ
(٤٦) ب (٤٧) أ (٤٨) ج (٤٩) ج (٥٠) ب
(٥١) ج (٥٢) ب







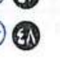













٢

(1) $\because q_p = m \times C \times \Delta T$

$\therefore q_p = 350 \times 0.14 \times (12-77) = -3185\ J$

(2) $\because q_p = m \times C \times \Delta T$

$\therefore q_p = (0.5 \times 1000) \times 2.42 \times (44.1-20.2) = 28919\ J$

(3) $\because q_p = m \times C \times \Delta T$

$\therefore q_p = 225 \times 4.18 \times 4 = 3762\ J$

$\therefore q_p = \frac{3762}{4.18} = 900\ cal$

$\therefore q_p = \frac{900}{1000} = 0.9\ kcal$

(4) $\because \Delta T = T_2 - T_1 = 40 - 25 = 15°C$

$\because q_p = m \times C \times \Delta T$

$\therefore C = \frac{q_p}{m \times \Delta T} = \frac{5700}{155 \times 15} = 2.45\ J/g.°C$

(5) $\because \Delta T = T_2 - T_1 = 70 - 12 = 58°C$

$\because q_p = m \times C \times \Delta T$

$\therefore m = \frac{q_p}{C \times \Delta T} = \frac{81.2}{0.14 \times 58} = 10\ g$

(6) $\because q_p = 100\ cal \times 4.18 = 418\ J$

$\because q_p = m \times C \times \Delta T$

$\therefore \Delta T = \frac{q_p}{m \times C} = \frac{418}{100 \times 0.24} = 17.42°C$

(7) $\because q_p = 1\ kJ = 1 \times 1000 = 1000\ J$

$\because q_p = m \times C \times \Delta T$

$\therefore \Delta T = \frac{q_p}{m \times C} = \frac{1000}{3 \times 4.18} = 79.74°C$

$\because \Delta T = T_2 - T_1$

$\therefore T_1 = T_2 - \Delta T = 100 - 79.74 = 20.26°C$

❽ $\because q_p = m \times C \times \Delta T$

$\therefore \Delta T = \frac{q_p}{m \times C} = \frac{276}{4.5 \times 0.13} = 471.79°C$

$\because \Delta T = T_2 - T_1$

$\therefore T_2 = \Delta T + T_1 = 471.79 + 25 = 496.79°C$

❾ ∵ كمية الحرارة المفقودة من الوقود = كمية الحرارة المكتسبة للماء

$\because m \times C \times \Delta T$ (للماء) $= m \times C \times \Delta T$ (للوقود)

$\because 100 \times 4.18 \times 5 = 10 \times 1 \times \Delta T$

$\therefore \Delta T$ (للوقود) $= \frac{100 \times 4.18 \times 5}{10 \times 1} = 209°C$

$\because \Delta T = T_2 - T_1$

$\therefore T_2 = \Delta T + T_1 = 209 + 21 = 230°C$

❿ ∵ كمية الحرارة المفقودة من الماء الساخن = كمية الحرارة المكتسبة للماء البارد

$\because m_1 \times C_1 \times \Delta T_1$ (للماء البارد) $= m_2 \times C_2 \times \Delta T_2$ (للماء الساخن)

$\because C_1 = C_2$

$\because m_1 \times \Delta T_1$ (للماء البارد) $= m_2 \times \Delta T_2$ (للماء الساخن)

$\therefore 100 \times (40 - T) = 50 \times (60 - 40)$

$\because 4000 - 100\,T = 1000$

$\therefore 100\,T = 4000 - 1000 = 3000$

$\therefore T = \frac{3000}{100} = 30°C$

⓫ ∵ كمية الحرارة المفقودة من المعدن = كمية الحرارة المكتسبة للماء

$\because m_1 \times C_1 \times \Delta T_1$ (للماء) $= m_2 \times C_2 \times \Delta T_2$ (للمعدن)

$\therefore 100 \times 4.18 \times (24 - 20) = 50 \times C_2 \times (107.6 - 24)$

$\because 1672 = 4180 \times C_2$

$\therefore C_2 = \frac{1672}{4180} = 0.4\ J/g.°C$

٣

❶ البلاتين، لأن حرارته النوعية هي الأصغر وبالتالي يكتسب كمية صغيرة من الطاقة الحرارية مع تغيير كبير في درجة الحرارة وهذا يستغرق وقتاً قصيراً.

❷ تختلف لاختلاف نوع كل منهما.

❸ C ، لأن حرارتها النوعية هي الأكبر وبالتالي تفقد كمية كبيرة من الطاقة الحرارية مع تغيير قليل في درجة الحرارة وهذا يستغرق وقتاً طويلاً.

❹ الألومنيوم > الحديد > الزنك > البلاتين.

لأن كلما زادت الحرارة النوعية أدى إلى اكتساب كمية كبيرة من الطاقة الحرارية مع تغيير قليل في درجة الحرارة.

إجابات الباب الرابع – الفصل 1 – الدرس الثاني

أولاً الأسئلة التمهيدية

١

❶  ❷  ❸  ❹  ❺ 

٢



❶ المحتوى الحراري.
❷ التغير في المحتوى الحراري.
❸ المعادلة الكيميائية الحرارية.
❹ التفاعلات الطاردة للحرارة.
❺ التفاعلات الماصة للحرارة.
❻ طاقة الرابطة.

٣

❶ الذرة.
❷ المحتوى الحراري.
❸ الطاردة.
❹ تكسير.
❺ 1 mol

٤

❶ لاختلاف المواد عن بعضها في عدد ونوع الذرات الداخلة في تركيب (الجزيئات أو وحدات الصيغة) ونوع الروابط الموجودة بين تلك (الذرات أو الأيونات).

❷ لاختلاف المحتوى الحراري للمادة الواحدة باختلاف الحالة الفيزيائية.

❸ لأن المعاملات تمثل عدد مولات المتفاعلات والنواتج وليس عدد الجزيئات.

❹ لأن مجموع المحتوى الحراري للمواد الناتجة يكون أقل مما للمواد المتفاعلة ، وتبعاً لقانون بقاء الطاقة لا بد من تعويض النقص في المحتوى الحراري للمواد الناتجة في صورة طاقة منطلقة.

❺ لأن مجموع المحتوى الحراري للمواد الناتجة يكون أكبر مما للمواد المتفاعلة ، وتبعاً لقانون بقاء الطاقة لا بد من تعويض النقص في المحتوى الحراري للمواد المتفاعلة في صورة طاقة ممتصة.

❻ لاختلاف المحتوى الحراري للنواتج عن المحتوى الحراري للمتفاعلات أو لاختلاف الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات عن الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج.

❼ لاختلاف طاقة الرابطة الواحدة، تبعاً لنوع المركب وحالته الفيزيائية.

٥

❶ مقدار الطاقة الممتصة عند كسر هذه الرابطة أو المنطلقة عند تكوينها في 1 mol من المادة في الظروف القياسية يساوي 346 kJ

❷ كسر الرابطة تحتاج لامتصاص طاقة (تفاعل ماص للحرارة) وتكوين الرابطة تحتاج لانطلاق طاقة (تفاعل طارد للحرارة)

ثانياً أسئلة Open Book

١

١	٢	٣	٤	٥
١ ج	٢ د	٣ ج	٤ أ	٥ ب
٦ أ	٧ ب	٨ ج	٩ أ	١٠ ب
١١ أ	١٢ أ	١٣ ج	١٤ د	١٥ د
١٦ د	١٧ ب	١٨ د	١٩ ب	٢٠ أ
٢١ ب	٢٢ أ	٢٣ ب	٢٤ د	٢٥ أ
٢٦ د	٢٧ أ	٢٨ ب	٢٩ أ	٣٠ أ
٣١ د	٣٢ ب	٣٣ د	٣٤ ب	٣٥ أ
٣٦ أ	٣٧ أ	٣٨ د	٣٩ أ	٤٠ ب
٤١ ج	٤٢ ج	٤٣ ب	٤٤ د	٤٥ د
٤٦ ب	٤٧ ج	٤٨ ج	٤٩ ب	٥٠ ج
٥١ أ	٥٢ ب	٥٣ ج	٥٤ ب	٥٥ د
٥٦ ب				

٢

1

(أ)

المحتوى الحراري (H) — $H_{2(g)} + Cl_{2(g)}$ متفاعلات — $2HCl_{(g)}$ نواتج — اتجاه التفاعل

المحتوى الحراري (H) — $N_{2(g)} + O_{2(g)}$ متفاعلات — $2NO_{(g)}$ نواتج — اتجاه التفاعل

	تفاعل طارد للحرارة	تفاعل ماص للحرارة
(ب)	لأن المحتوى الحراري للنواتج < المحتوى الحراري للمتفاعلات	لأن المحتوى الحراري للنواتج > المحتوى الحراري للمتفاعلات
(ج)	$H_r - 188 = H_p$ $0 - 188 = 2HCl$ $HCl = -94$ kJ/mol	$H_r + 180.6 = H_p$ $0 + 180.6 = 2NO$ $NO = +90.3$ kJ/mol

2 $\because \Delta H° = H_p - H_r$

$\therefore \Delta H° = [(-393.5) + (2\times-241.8)] - [(-74.6) + 0]$

$\therefore \Delta H° = -802.5$ kJ/mol

3 $\because \Delta H° = H_p - H_r$

$\therefore \Delta H° = [(-132)+(3\times-92.3)] - [(-74.85) + 0]$

$\therefore \Delta H° = -334.05$ kJ/mol

4 $\because \Delta H° = H_p - H_r$

$\therefore H_p(ZnO) = \Delta H° + H_r = -348 + 0$

$\therefore ZnO = -348$ kJ/mol

5 $\because 2\text{ mol }(NO_2) \xrightarrow{\text{ينطلق طاقة}} 114.6\text{ kJ}$

$2\times[14+(2\times16)] = 92\text{ g} \xrightarrow{\text{ينطلق طاقة}} 114.6\text{ kJ}$

$1.26\times10^4\text{ g} \xrightarrow{\text{ينطلق طاقة}} x\text{ kJ}$

$\therefore x = \frac{1.26\times10^4 \times 114.6}{92} = 15695.22$ kJ

6 $\because \Delta H° = H_p - H_r$

$\therefore -195.8 = [(0+\frac{2}{3}\times-241.82)] - [(NH_3) + 0]$

$\therefore NH_3 = -362.73 + 195.8$

$\therefore NH_3 = -166.93$ kJ/mol

7 $\because \Delta H°$ = الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات (بإشارة +) + الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج (بإشارة –)

$\because \Delta H° = +[(H-H) + (I-I)] - [2(H-I)]$

$\therefore \Delta H° = 436 + 149 - (2\times295) = -5$ kJ

التفاعل طارد للحرارة ،

لأن المحتوى الحراري للنواتج < المحتوى الحراري للمتفاعلات

8 $\because \Delta H°$ = الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات (بإشارة +) + الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج (بإشارة –)

$\because \Delta H° = +[(H-H) + (Cl-Cl)] - [2(H-Cl)]$

$\therefore \Delta H° = 432 + 240 - (2\times430) = -188$ kJ

التفاعل طارد للحرارة ، لأن إشارة ΔH سالبة.

9 $\because \Delta H°$ = الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات (بإشارة +) + الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج (بإشارة –)

$\because \Delta H° = +[(H-H) + (Br-Br)] - [2(H-Br)]$

$\therefore \Delta H° = 435 + 193 - (2\times366) = -104$ kJ

10 $\because \Delta H°$ = الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات (بإشارة +) + الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج (بإشارة –)

$\because \Delta H° = +[(X-Y-X)] - [(X-X) + \frac{1}{2}(Y=Y)]$

$\therefore \Delta H° = (2\times467) - [(432 + (\frac{1}{2}\times498)] = +253$ kJ

التفاعل ماص للحرارة ، لأن إشارة ΔH موجبة.

11 $N\equiv N + 3H-H \longrightarrow 2H-\underset{|}{N}(H)-H$

$\because \Delta H°$ = الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات (بإشارة +) + الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج (بإشارة –)

$\because \Delta H° = +[(N\equiv N) + 3\times(H-H)] - [6\times(N-H)]$

$\therefore \Delta H° = +[(941) + (3\times435)] - [(6\times389)] = -88$ kJ

⑫ $CH_4 + 4Cl-Cl \longrightarrow CCl_4 + 4H-Cl$

(H–C(H)(H)–H + 4Cl–Cl ⟶ Cl–C(Cl)(Cl)–Cl + 4 H–Cl)

∵ ΔH° = الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات (بإشارة +)
+ الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج (بإشارة –)

$\because \Delta H^\circ = +[4\times(C-H)+4\times(Cl-Cl)]-[4\times(C-Cl)+4\times(H-Cl)]$

$\therefore \Delta H^\circ = +[(4\times413)+(4\times240)]-[(4\times326)+(4\times430)]$

$\therefore \Delta H^\circ = -412\ kJ$

⑬ $H-N(H)-H + 3F-F \longrightarrow F-N(F)-F + 3H-F$

∵ ΔH° = الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات (بإشارة +)
+ الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج (بإشارة –)

$\because \Delta H^\circ = +[3\times(N-H)+3\times(F-F)]-[3\times(N-F)+3\times(H-F)]$

$\therefore \Delta H^\circ = +[(3\times389)+(3\times159)]-[(3\times272)+(3\times569)]$

$\therefore \Delta H^\circ = -879\ kJ$

⑭ $H_2C=CH_2 + H-H \longrightarrow H_3C-CH_3$

∵ ΔH° = الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات (بإشارة +)
+ الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج (بإشارة –)

$\because \Delta H^\circ = +[(C=C)+(H-H)]-[(C-C)+2\times(C-H)]$

$\therefore \Delta H^\circ = +[(619)+(435)]-[(347)+(2\times413)]$

$\therefore \Delta H^\circ = -119\ kJ/mol$

⑮ $H-C\equiv C-H + \frac{5}{2}O=O \longrightarrow 2O=C=O + H-O-H$

∵ ΔH° = الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات (بإشارة +)
+ الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج (بإشارة –)

$\because \Delta H^\circ = +[(C\equiv C)+2\times(C-H)+\frac{5}{2}\times(O=O)]$
$-[4\times(C=O)+2\times(O-H)]$

$\therefore \Delta H^\circ = +[(835)+(2\times413)+(\frac{5}{2}\times498)]$
$-[(4\times803)+(2\times467)]$

$\therefore \Delta H^\circ = -1240\ kJ$

⑯ $CH_4 + Br-Br \longrightarrow CH_3Br + H-Br$

∵ ΔH° = الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات (بإشارة +)
+ الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج (بإشارة –)

$\because \Delta H^\circ = +[(C-H)+(Br-Br)]-[(C-Br)+(H-Br)]$

$\therefore \Delta H^\circ = +[(413)+(193)]-[(276)+(366)]$

$\therefore \Delta H^\circ = -36\ kJ/mol$

⑰ $PCl_5 \longrightarrow PCl_3 + Cl-Cl$

لاحظ أن : الرابطة الوحيدة التي تتكون في النواتج هي الرابطة Cl – Cl

∵ ΔH° = الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات (بإشارة +)
+ الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج (بإشارة –)

$\because \Delta H^\circ = +[2\times(P-Cl)]-[(Cl-Cl)]$

$\therefore 409 = +[(2\times326)]-[(Cl-Cl)]$

$\therefore (Cl-Cl) = 652-409 = +243\ kJ/mol$

⑱ $H_3C-O-H + H-Cl \longrightarrow H_3C-Cl + H-O-H$

∵ ΔH° = الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات (بإشارة +)
+ الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج (بإشارة –)

$\because \Delta H^\circ = +[(C-O)+(H-Cl)]-[(C-Cl)+(O-H)]$

$\therefore \Delta H^\circ = +[(335)+(430)]-[(498)+(463)]$

$\therefore \Delta H^\circ = -196\ kJ/mol$

⑲ ∵ ΔH° = الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات (بإشارة +)
+ الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج (بإشارة –)

$\because \Delta H^\circ = +[(H-H)+(Cl-Cl)]-[2(H-Cl)]$

$\therefore -185 = (H-H)+240-(2\times430)$

$\therefore (H-H) = -185-240+860 = 435\ kJ/mol$

⑳ $4H-N(H)-H + 3O=O \longrightarrow 2N\equiv N + 6H-O-H$

∵ ΔH° = الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات (بإشارة +)
+ الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج (بإشارة –)

$\because \Delta H^\circ = +[12\times(N-H)+3\times(O=O)]$
$-[2\times(N\equiv N)+12\times(O-H)]$

$\therefore -1288 = +[(12\times389)+3\times(O=O)]$
$-[(2\times941)+(12\times463)]$

$\therefore -1288 = +[(4668)+3\times(O=O)]-[(1882)+(5556)]$

$\therefore 3\times(O=O) = -1288-4668+1882+5556 = 1482$

$\therefore (O=O) = \frac{1482}{3} = 494\ kJ/mol$

㉑ $H-N(H)-N(H)-H + O=O \longrightarrow N\equiv N + 2H-O-H$

∵ ΔH° = الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات (بإشارة +)
+ الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج (بإشارة –)

$\because \Delta H^\circ = +[(N-N)+4\times(N-H)+(O=O)]$
$-[(N\equiv N)+4\times(O-H)]$

$\therefore -577 = +[(N-N)+(4\times391)+495]$
$-[(941)+(4\times463)]$



الإجابات

$\therefore -577 = +[(N-N) + (1564) + (495)] - [(941) + (1852)]$

$\therefore (N-N) = -577 - 1564 - 495 + 941 + 1852$

$\therefore (N-N) = 157 \text{ kJ/mol}$

---

22 $N{\equiv}N + 3H{-}H \longrightarrow 2H{-}\underset{}{\overset{H}{N}}{-}H$

$\because \Delta H^\circ =$ الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات (بإشارة +) + الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج (بإشارة −)

$\because \Delta H^\circ = +[(N \equiv N) + 3\times(H-H)] - [6\times(N-H)]$

$\therefore -92 = +[(N \equiv N) + (3\times436)] - [(6\times386)]$

$\therefore -92 = (N \equiv N) + (1308) - (2316)$

$\therefore (N \equiv N) = -92 - 1308 + 2316 = 916 \text{ kJ/mol}$

---

23 $H{-}\overset{H}{N}{-}H + 3F{-}F \longrightarrow F{-}\overset{F}{N}{-}F + 3H{-}F$

$\because \Delta H^\circ =$ الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات (بإشارة +) + الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج (بإشارة −)

$\because \Delta H^\circ = +[3\times(N{-}H)+3\times(F{-}F)]-[3\times(N{-}F)+3\times(H{-}F)]$

$\therefore -900 = +[(3\times390) + 3\times(F{-}F)] - [(3\times283)+(3\times565)]$

$\therefore -900 = 1170 + 3\times(F{-}F) - 849 - 1695$

$\therefore 3\times(F-F) = -900 - 1170 + 849 + 1695 = 474$

$\therefore (F-F) = \frac{474}{3} = 158 \text{ kJ/mol}$

---

24 $H{-}\underset{H}{\overset{H}{C}}{-}\underset{H}{\overset{H}{C}}{-}H + \frac{7}{2}O{=}O \longrightarrow 2O{=}C{=}O + 3H{-}O{-}H$

$\because \Delta H^\circ =$ الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات (بإشارة +) + الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج (بإشارة −)

$\because \Delta H^\circ = +[(C-C) + 6\times(C-H) + \frac{7}{2}\times(O=O)] - [4\times(C=O) + 6\times(O-H)]$

$\therefore -1446 = +[(C-C) + (6\times413) + (\frac{7}{2}\times498)] - [(4\times803) + (6\times467)]$

$\therefore -1446 = (C-C) + 2478 + 1743 - 3212 - 2802$

$\therefore (C-C) = -1446 - 2478 - 1743 + 3212 + 2802$

$\therefore (C-C) = 347 \text{ kJ/mol}$

---

25 $S + 2F{-}F \longrightarrow F{-}\underset{F}{\overset{F}{S}}{-}F$

$\because \Delta H^\circ =$ الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات (بإشارة +) + الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج (بإشارة −)

$\because -780 = +[S + 2\times(F-F)] - [4\times(S-F)]$

$\therefore -780 = +[0 + (2\times160)] - [(4\times(S-F)]$

$\therefore -780 = 0 + (320) - 4\times(S-F)$

$\therefore 4\times(S-F) = 780 + 320 = 1100 \text{ kJ}$

$\therefore (S-F) = \frac{1100}{4} = 275 \text{ kJ/mol}$

$\because 1 \text{ mol } (SF_4) \xrightarrow{\text{ينطلق طاقة}} 780 \text{ kJ}$

$32 + (4\times19) = 108 \text{ g} \xrightarrow{\text{ينطلق طاقة}} 780 \text{ kJ}$

$54 \text{ g} \xrightarrow{\text{ينطلق طاقة}} x \text{ kJ}$

$\therefore x = \frac{54\times780}{108} = 390 \text{ kJ}$

٣

❶ بضرب المعادلة × 4

$4Al_{(s)} + 6Cl_{2(g)} \longrightarrow 4AlCl_{3(s)}, \Delta H = -2816 \text{ kJ}$

❷ بضرب المعادلة × $\frac{1}{2}$

$\frac{1}{2}H_{2(g)} + \frac{1}{2}I_{2(g)} \longrightarrow HI_{(g)}, \Delta H = -25.95 \text{ kJ/mol}$

إجابات الباب الرابع – الفصل 2 – الدرس الأول

أولاً الأسئلة التمهيدية



❶  ❷  ❸  ❹  ❺ 

٢

❶ حرارة الذوبان القياسية.
❷ الذوبان الطارد للحرارة.
❸ الذوبان الماص للحرارة.
❹ طاقة فصل جزيئات المُذيب.
❺ طاقة فصل جزيئات المُذاب.
❻ طاقة الإذابة.
❼ الإماهة.
❽ حرارة الذوبان المولارية.
❾ حرارة التخفيف القياسية.

٣

❶ لاختلاف الطاقة الممتصة لتفكك جزيئات المُذاب وتفكك جزيئات المذيب (ماصة للحرارة) عن الطاقة المنطلقة للإذابة (طاردة للحرارة)

❷ لأن الطاقة الممتصة لتفكك جزيئات المُذاب وتفكك جزيئات المذيب (ماصة للحرارة) أكبر من الطاقة المنطلقة للإماهة (طاردة للحرارة)

❸ لأن الطاقة الممتصة لتفكك جزيئات المُذاب وتفكك جزيئات المذيب (ماصة للحرارة) أقل من الطاقة المنطلقة للإماهة (طاردة للحرارة)

❹ لأن زيادة جزيئات الماء أثناء التخفيف تعمل على إبعاد أيونات أو جزيئات المُذاب عن بعضها في المحلول الأعلى تركيز مما يحتاج قدراً من الطاقة.

٤

١. عندما يحترق 1 مول من المادة احتراقاً تاماً في وفرة من الأكسجين.

٢. **العملية الأولى** (ماصة للحرارة) يتم فيها إبعاد أيونات أو جزيئات المذاب عن بعضها و**العملية الثانية** (طاردة للحرارة) يرتبط فيها أيونات أو جزيئات المُذاب بعدد أكبر من جزيئات المُذيب.

٣. لأن ذوبانه ماص للحرارة فيعمل على سـحب الحرارة من الماء فيقلل من درجة حرارة الماء.

٤. الظروف القياسية : درجة الحرارة 25°C والضغط 1 atm

STP : درجة الحرارة 0°C والضغط 1 atm

٥

١. مجموع طاقتي تفكك وحدات صيغة هيدروكسيد الصوديوم وتفكك جزيئات الماء أقل من طاقتي إماهة أيونات الهيدروكسيد وإماهة أيونات الصوديوم.

٢. مجموع طاقتي تفكك وحدات صيغة نترات الأمونيوم وتفكك جزيئات الماء أكبر من طاقتي إماهة أيونات النترات وإماهة أيونات الأمونيوم.

٣. كمية الحرارة المُنطلقة عند إذابة 1 مول من بروميد الليثيوم في قدر من الماء للحصول على محلول مُشبع تحت الظروف القياسية = 49 kJ

٤. كمية الحرارة المُنطلقة عند إذابة 1 مول من حمض الكبريتيك لتكوين لتر من المحلول تحت الظروف القياسية = 71.06 kJ

٥. الطاقة المنطلقة من ارتباط 1 مول من أيونات الفضة بالماء = 510 kJ

٦. كمية الحرارة المُنطلقة لكل مول من هيدروكسـيد الصـوديوم عند تخفيف المحلول من تركيز أعلى إلى تركيز أقل تحت الظروف القياسية = 4.5 kJ

ثانياً أسئلة Open Book

١

١ ب	٢ أ	٣ أ	٤ ب	٥ أ
٦ د	٧ جـ	٨ أ	٩ جـ	١٠ د
١١ أ	١٢ ب	١٣ د	١٤ أ	١٥ د
١٦ جـ	١٧ د	١٨ أ	١٩ د	٢٠ أ
٢١ د	٢٢ أ	٢٣ جـ	٢٤ جـ	٢٥ جـ
٢٦ ب	٢٧ جـ	٢٨ د	٢٩ د	

٢

١. (أ) التجربة رقم (5) لعدم حدوث تغير في درجة حرارة التفاعل.

(ب) يتكون مركبات أكثر ثباتاً في التفاعلات الطاردة للحرارة المصـحوبة بزيادة في درجة الحرارة مثل (3) ، (1)

(جـ) (1) ، (3)

(د) (2) ، (4)

٢. $\because q_p = m \times C \times \Delta T$

$\therefore q_p = \frac{1}{2} \times 1000 \times 4.18 \times -3 = -6270\ J$

٣. $\because q_p = m \times C \times \Delta T$

$\therefore q_p = 1000 \times 4.18 \times (14 - 20) = -25080\ J$

(أ) الذوبان ماص بسبب انخفاض درجة حرارة المحلول.

(ب) نعم لأن عدد مولات نترات الأمونيوم المذابة = 1 mol

وحجم المحلول = 1 L

٤. (أ) الذوبان ماص للحرارة بسبب انخفاض درجة حرارة المحلول

(ب) $\because q_p = m \times C \times \Delta T$

$\therefore q_p = 1000 \times 4.18 \times (18 - 26) = -33440\ J/mol$

(جـ) نعم لأن عدد مولات يوديد البوتاسيوم المذابة = 1 mol

وحجم المحلول = 1 L

٥. (أ) $\because q_p = m \times C \times \Delta T$

$\therefore q_p = 1000 \times 4.18 \times (24 - 20) = 16720\ J$

(ب) $\because 1mol\ NaOH = 23+16+1 = 40\ g/mol$

$\because$ n (عدد المولات) $= \frac{80}{40} = 2\ mol$

$\therefore \Delta H = -\frac{\Delta q_p}{n} = \frac{-16720}{2} = -8360\ J/mol$

٦. $\because 1mol\ CaCl_2 = 40 + (2 \times 35.5) = 111\ g/mol$

$\because$ n (عدد المولات) $= \frac{1.11}{111} = 0.01\ mol$

$\therefore \Delta H^\circ = -\frac{\Delta q_p}{n} = -(\frac{-0.8}{0.01}) = +80\ kJ/mol$

٧. $\because 1mol\ NH_4NO_3 = 80\ g/mol$

$\because$ n (عدد المولات) $= \frac{20}{80} = 0.25\ mol$

$\therefore \Delta q_p = -\Delta H \times n = -5.08 \times 0.25 = -1.27\ kJ$

٨. $\because \Delta H^\circ_s = +(\Delta H_1 + \Delta H_2) + -(\Delta H_3)$

$\therefore \Delta H^\circ_s = 50 + 100 - 400 = -250\ kJ/mol$ (الذوبان طارد)

٩. $\because \Delta H^\circ_s = +$ (طاقة الشبكة البلورية) $+ -$ (طاقة الإماهة)

$\therefore 4.9 = +1046 - 483 - (Li^+)$

$\therefore Li^+ = 4.9 - 1046 + 483 = -558.1\ kJ/mol$

١٠. $\because \Delta H^\circ_{dil} = +$ (طاقة الإبعاد) $+ -$ (طاقة الارتباط)

$\therefore \Delta H^\circ_{dil} = +151.3 - 155.8 = -4.5\ kJ/mol$

١١. $\because \Delta H^\circ_{dil} = \Delta H_2 - \Delta H_1$

$\therefore \Delta H^\circ_{dil} = -42.3 - (-37.8) = -4.5\ kJ/mol$

أولاً الأسئلة التمهيدية

١

(١) د (٢) أ (٣) أ (٤) ج (٥) د

٢

(١) عملية الاحتراق. (٢) حرارة الاحتراق القياسية.

(٣) البوتاجاز. (٤) حرارة التكوين القياسية.

(٥) قانون هس.

٣

(١) لأن الحرارة الناتجة تمد الكائن الحي بالطاقة اللازمة للقيام بالعمليات الحيوية المختلفة.

(٢) لأن الجرافيت يمثل أكثر حالات الكربون استقراراً في الظروف القياسية.

(٣) لأن حرارة تكوينه أقل من العناصر المكونة له فيصعب انحلاله لها.

(٤) لأنه كلما قلت حرارة التكوين القياسية للمركب كلما ازداد ثباته الحراري لأنه يصعب انحلالها حرارياً.

(٥) لعدة أسباب منها :

(١) اختلاط المواد المتفاعلة أو الناتجة بمواد أخرى.

(٢) البطء الشديد لبعض التفاعلات.

(٣) خطورة قياس حرارة التفاعل بطريقة تجريبية.

(٢) صعوبة قياس حرارة التفاعل في الظروف العادية من الضغط ودرجة الحرارة.

(٦) لأن عملية أكسدة الكربون عملية سريعة لا تتوقف عند مرحلة تكوين أول أكسيد الكربون بل تستمر لتكوين ثاني أكسيد الكربون.

(٧) لأنه يعتبر التفاعل الكيميائي نظام معزول تكون حرارته مقدار ثابت.

٤

(١) كمية الحرارة المنطلقة عند احتراق مول واحد من الجلوكوز احتراقاً تاماً في وفرة من الأكسجين في الظروف القياسية = 2080 kJ

(٢) كمية الحرارة المنطلقة عند تكوين مول واحد من ثاني أكسيد الكربون من عناصره الأولية في الظروف القياسية = 393.5 kJ

(٣) حرارة التكوين القياسية لـ HBr = −36 kJ/mol

(٤) حرارة التكوين القياسية لـ HI = +26 kJ/mol

(٥) حرارة تكوين HI أكبر من العناصر المكونة له.

ثانياً أسئلة Open Book

١

(١) ج (٢) ب (٣) د (٤) ب (٥) ج

(٦) ب (٧) ج (٨) ج (٩) ب (١٠) ج

(١١) ج (١٢) ج (١٣) د (١٤) أ (١٥) ب

(١٦) ج (١٧) ج (١٨) أ (١٩) أ (٢٠) أ

(٢١) ج (٢٢) ج (٢٣) ج (٢٤) أ (٢٥) أ

(٢٦) د (٢٧) د (٢٨) ب (٢٩) د (٣٠) ج

(٣١) ج (٣٢) أ (٣٣) أ (٣٤) ج (٣٥) أ

(٣٦) ب (٣٧) ج (٣٨) ب (٣٩) أ (٤٠) د

(٤١) ب (٤٢) ب (٤٣) أ (٤٤) د (٤٥) أ

(٤٦) ج (٤٧) د (٤٨) د (٤٩) أ (٥٠) د

(٥١) أ

٢

1

$1\text{ mol }(CH_4) = 16\text{ g} \xrightarrow{\text{ينطلق طاقة}} 890\text{ kJ}$

$50\text{ g} \xrightarrow{\text{ينطلق طاقة}} x\text{ kJ}$

$\therefore x = \frac{50 \times 890}{16} = 2781.25\text{ kJ}$

2

$8\text{ g} \longrightarrow -445\text{ kJ}$

$1\text{mol }(CH_4) = 16\text{ g} \longrightarrow x\text{ kJ}$

$\therefore x = \frac{16 \times -445}{8} = -890\text{ kJ/mol}$

3 $C_2H_{6(g)} + \frac{7}{2}O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(v)}$

$, \Delta H^\circ_c = -1200\text{ kJ/mol}$

$1\text{mol }(C_2H_6) = 30\text{ g} \xrightarrow{\text{ينطلق طاقة}} 1200\text{ kJ}$

$0.30\text{ g} \xrightarrow{\text{ينطلق طاقة}} x\text{ kJ}$

$\therefore x = \frac{0.3 \times 1200}{30} = 12\text{ kJ}$

4 $C_2H_5OH_{(\ell)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(v)}$

$, \Delta H^\circ_c = -1367\text{ kJ/mol}$

$1\text{mol }(C_2H_5OH) = 46\text{ g} \xrightarrow{\text{ينطلق طاقة}} 1367\text{ kJ}$

$100\text{ g} \xrightarrow{\text{ينطلق طاقة}} x\text{ kJ}$

$\therefore x = \frac{100 \times 1200}{46} = 2971.74\text{ kJ}$

5 $C_{12}H_{22}O_{11(s)} + 12O_{2(g)} \longrightarrow 12CO_{2(g)} + 11H_2O_{(v)}$

$, \Delta H = -5646.7\text{ kJ/mol}$

$1\text{mol }(C_{12}H_{22}O_{11}) = 342\text{ g} \xrightarrow{\text{ينطلق طاقة}} 5646.7\text{ kJ}$

$200\text{ g} \xrightarrow{\text{ينطلق طاقة}} x\text{ kJ}$

$\therefore \mathcal{X} = \frac{200 \times 5646.7}{342} = 3302.2 \text{ kJ}$

---

6 $2NO_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$, $\Delta H = -114.18 \text{ kJ}$

---

7 $\because \Delta H^\circ = H^\circ_{f(p)} - H^\circ_{f(r)}$

$\therefore \Delta H^\circ = [(2\times-273)+(-1220)] - [(-21)]$

$\therefore \Delta H^\circ = -1745 \text{ kJ}$

---

8 $\because \Delta H^\circ = H^\circ_{f(p)} - H^\circ_{f(r)}$

$\therefore \Delta H^\circ = (-1669.8) - (-822) = -847.8 \text{ kJ}$

حرارة تكوين أكسيد الألومنيوم (–1669.8 kJ/mol) أقل من حرارة تكوين أكسيد الحديد III (–822 kJ/mol)

وبالتالي يسير التفاعل في اتجاه المركب الأكثر ثباتاً (أكسيد الألومنيوم)

---

9 $\because \Delta H^\circ = H^\circ_{f(p)} - H^\circ_{f(r)}$

$\therefore \Delta H^\circ = [(2\times-393.5)+(3\times-286)] - [(-84.67)]$

$\therefore \Delta H^\circ = -1560.33 \text{ kJ}$

التفاعل طارد للحرارة لأن إشارة ΔH سالبة.

---

10 $CaCO_{3(s)} \longrightarrow CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$

∵ حرارة انحلال $CaCO_3 = \Delta H^\circ$ للتفاعل

$\because \Delta H^\circ = H^\circ_{f(p)} - H^\circ_{f(r)}$

$\therefore \Delta H^\circ = [(-635.5) + (-393.5)] - [(-1207.1)]$

$\therefore \Delta H^\circ = +178.1 \text{ kJ}$

التفاعل ماص للحرارة لأن إشارة ΔH موجبة.

11

$1\text{mol } (CH_4) = 16 \text{ g} \xrightarrow{\text{ينطلق طاقة}} 965.1 \text{ kJ}$

$50 \text{ g} \xrightarrow{\text{ينطلق طاقة}} \mathcal{X} \text{ kJ}$

$\therefore \mathcal{X} = \frac{50 \times 965.1}{16} = 3015.94 \text{ kJ}$

12

$4 \text{ mol } KClO_3 \longrightarrow 3 \text{ mol } KClO_4$

$490 \text{ g} \longrightarrow 415.5 \text{ g}$

$0.75 \text{ g} \longrightarrow \mathcal{X} \text{ g}$

$\therefore \mathcal{X} = \frac{0.75 \times 415.5}{490} = 0.636 \text{ g}$

$0.636 \text{ g} \xrightarrow{\text{ينطلق طاقة}} 262 \text{ J}$

$42 \text{ g} \xrightarrow{\text{ينطلق طاقة}} \mathcal{X} \text{ J}$

$\therefore \mathcal{X} = \frac{42 \times 262}{0.636} = 17302.7 \text{ J}$

---

13 $\because \Delta H^\circ = H^\circ_{f(p)} - H^\circ_{f(r)}$

$\therefore -1367 = [(2\times-393.5) + (3\mathcal{X})] - [(-146) + 0]$

$\therefore 3\mathcal{X} = -1367 + 787 - 146 = -726 \text{ kJ}$

$\therefore \mathcal{X} = \frac{-726}{3} = -242 \text{ kJ/mol}$

---

14 $\because \Delta H^\circ = H^\circ_{f(p)} - H^\circ_{f(r)}$

$\therefore \Delta H^\circ = [(2\times-393.5)+(3\times-286)] - [(-84.67)+0]$

$\therefore \Delta H^\circ = -1560.33 \text{ kJ}$

التفاعل طارد للحرارة لأن إشارة ΔH سالبة.

---

15 $\because \Delta H^\circ = H^\circ_{f(p)} - H^\circ_{f(r)}$

$\therefore \Delta H^\circ = [(2\times-393.5)+(-286)] - [(\mathcal{X})+0]$

$\therefore -1300 = -787 - 286 - \mathcal{X}$

$\therefore \mathcal{X} = -787 - 286 + 1300 = +227 \text{ kJ/mol}$

---

16 $\because \Delta H^\circ = H^\circ_{f(p)} - H^\circ_{f(r)}$

$\therefore -847.6 = [(-1669.6) + (0)] - [(\mathcal{X}) + 0]$

$\therefore -847.6 = -1669.6 - \mathcal{X}$

$\therefore \mathcal{X} = 847.6 - 1669.6 = -822 \text{ kJ/mol}$

---

17 $\because \Delta H^\circ = H^\circ_{f(p)} - H^\circ_{f(r)}$

$\therefore -1057 = [(2\times-296.83) + (-393.5)] - [(\mathcal{X}) + 0]$

$\therefore -1057 = -987.16 - \mathcal{X}$

$\therefore \mathcal{X} = 987.16 - 1057 = -69.84 \text{ kJ/mol}$

---

18 $\because \Delta H^\circ = H^\circ_{f(p)} - H^\circ_{f(r)}$

$\therefore -1368 = [(2\times-393.5) + (3\times-285.85)] - [(\mathcal{X}) + 0]$

$\therefore -1368 = -1644.55 - \mathcal{X}$

$\therefore \mathcal{X} = 1368 - 1644.55 = -276.55 \text{ kJ/mol}$

---

19 $\because \Delta H^\circ = H^\circ_{f(p)} - H^\circ_{f(r)}$

$\therefore -98.2 = [(\mathcal{X}) + 0] - [(-187.65)]$

$\therefore \mathcal{X} = -98.2 - 187.65 = -285.85 \text{ kJ/mol}$

20

$1 \text{ mol } Al_2O_3 \longrightarrow +1669.8 \text{ kJ}$

$102 \text{ g} \longrightarrow +1669.8 \text{ kJ}$

$1 \text{ g} \longrightarrow \mathcal{X} \text{ kJ}$

$\therefore \mathcal{X} = \frac{1 \times 1669.8}{102} = +16.37 \text{ kJ}$

---

21 $3Mg_{(s)} + N_{2(g)} \longrightarrow Mg_3N_{2(s)}$

من التفاعل السابق نستنتج أن : حرارة تكوين 1 مول من Mg_3N_2 تكافئ حرارة استهلاك 3 مول من الماغنسيوم

$1 \text{ mol } Mg_3N_2 \equiv 3 \text{ mol Mg} \longrightarrow \mathcal{X} \text{ kJ}$

$3\times24 = 72 \text{ g} \longrightarrow \mathcal{X} \text{ kJ}$

$1.92 \text{ g} \longrightarrow -12.2 \text{ kJ}$

$\therefore \mathcal{X} = \frac{-12.2 \times 72}{1.92} = -457.5 \text{ kJ/mol}$

٢٢

$4\ mol\ CS_2 \longrightarrow +358.8\ kJ$

$304\ g \longrightarrow +358.8\ kJ$

$x\ g \longrightarrow +\frac{217}{1000}\ kJ$

$\therefore x = \frac{0.217 \times 304}{358.8} = 0.184\ g$

٢٣

$\because q_p = m \times C \times \Delta T$

$\therefore q_p = 1000 \times 4.18 \times (25-20) = 31350\ J = +31.35\ kJ$

∵ مقدار الطاقة التي اكتسبتها الماء تساوي مقدار الطاقة الناتجة من حرق كتلة (x) من الجلوكوز

$1\ mol\ C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{ينطلق طاقة}} 2820\ kJ$

$180\ g \xrightarrow{\text{ينطلق طاقة}} 2820\ kJ$

$x\ g \xrightarrow{\text{ينطلق طاقة}} 31.35\ kJ$

$\therefore x = \frac{31.75 \times 180}{2820} = 2\ g$

٢٤

$H_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(\ell)} \qquad \Delta H^\circ_f = ?$

$H-H + \frac{1}{2} O=O \longrightarrow H-O-H \qquad \Delta H^\circ_f = ?$

∵ $\Delta H^\circ_f =$ الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات (بإشارة +) + الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج (بإشارة –)

$\therefore \Delta H^\circ_f = + [(H-H) + \frac{1}{2}\times(O=O)] - [2\times(O-H)]$

$\therefore \Delta H^\circ_f = [(432) + (\frac{1}{2}\times494)] - [(2\times459)] = -239\ kJ/mol$

٢٥ • بترك المعادلتين ① ، ② كما هي :

① $H_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(\ell)} \qquad \Delta H_1 = -285.85\ kJ$

② $H_2O_{(\ell)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{2(\ell)} \qquad \Delta H_2 = +33.4\ kJ$

• بجمع المعادلتين ① ، ② لتعطي المعادلة النهائية :

$H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{2(\ell)} \qquad \Delta H = -252.45\ kJ/mol$

٢٦ • بترك المعادلة ① كما هي :

① $C_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} \qquad \Delta H_1 = -393.5\ kJ$

• بعكس المعادلة ② لتكوين المعادلة ③ :

③ $CO_{2(g)} \longrightarrow CO_{(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \qquad \Delta H_3 = +283.3\ kJ$

• بجمع المعادلتين ① ، ③ لتكوين المعادلة النهائية :

$C_{(s)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow CO_{(g)} \qquad \Delta H = -110.2\ kJ/mol$

٢٧ • بضرب المعادلة ① × $\frac{1}{2}$ لتكوين المعادلة ③ :

③ $SO_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow SO_{3(g)} \qquad \Delta H_3 = -98\ kJ$

• بعكس المعادلة ③ لتكوين المعادلة ④ :

④ $SO_{3(g)} \longrightarrow SO_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \qquad \Delta H_4 = +98\ kJ$

• بضرب المعادلة ② × $\frac{1}{2}$ لتكوين المعادلة ⑤ :

⑤ $S_{(g)} + \frac{3}{2} O_{2(g)} \longrightarrow SO_{3(g)} \qquad \Delta H_5 = -395\ kJ$

• بجمع المعادلتين ④ ، ⑤ لتكوين المعادلة النهائية :

$S_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow SO_{2(g)} \qquad \Delta H = -297\ kJ/mol$

٢٨ • بضرب المعادلة ① × $\frac{3}{2}$ لتكوين المعادلة ③ :

③ $3H_{2(g)} + \frac{3}{2} O_{2(g)} \longrightarrow 3H_2O_{(v)} \qquad \Delta H_3 = -725.4\ kJ$

• بضرب المعادلة ② × $\frac{1}{2}$ لتكوين المعادلة ④ :

④ $\frac{3}{2} O_{2(g)} \longrightarrow O_{3(g)} \qquad \Delta H_4 = +142.3\ kJ$

• بعكس المعادلة ④ لتكوين المعادلة ⑤ :

⑤ $O_{3(g)} \longrightarrow \frac{3}{2} O_{2(g)} \qquad \Delta H_5 = -142.3\ kJ$

• بجمع المعادلتين ③ ، ⑤ لتكوين المعادلة النهائية :

$3H_{2(g)} + O_{3(g)} \longrightarrow 3H_2O_{(v)} \qquad \Delta H = -867.7\ kJ/mol$

٢٩ • بعكس المعادلة ① لتكوين المعادلة ③ :

③ $FeCl_{3(s)} \longrightarrow Fe_{(s)} + \frac{3}{2} Cl_{2(g)} \qquad \Delta H_3 = +399.4\ kJ$

• بضرب المعادلة ② × $\frac{3}{2}$ لتكوين المعادلة ④ :

④ $\frac{3}{2} H_{2(g)} + \frac{3}{2} Cl_{2(g)} \longrightarrow 3HCl_{(g)} \qquad \Delta H_4 = -276\ kJ$

• بجمع المعادلتين ③ ، ④ لتكوين المعادلة النهائية :

$FeCl_{3(s)} + \frac{3}{2} H_{2(g)} \longrightarrow 3HCl_{(g)} + Fe_{(s)} \qquad \Delta H = -123.4\ kJ$

٣٠ • بضرب المعادلة ① × $\frac{1}{2}$ لتكوين المعادلة ③ :

③ $Na_{(s)} + HCl_{(g)} \longrightarrow NaCl_{(g)} + \frac{1}{2} H_{2(g)} \qquad \Delta H_3 = -318.5\ k\,J$

• بعكس المعادلة ② لتكوين المعادلة ④ :

④ $\frac{1}{2} H_{2(g)} + \frac{1}{2} Cl_{2(g)} \longrightarrow HCl_{(g)} \qquad \Delta H_4 = -92\ kJ$

• بجمع المعادلتين ③ ، ④ لتكوين المعادلة النهائية :

$Na_{(s)} + \frac{1}{2} Cl_{2(g)} \longrightarrow NaCl_{(g)} \qquad \Delta H = -410.5\ kJ$

٣١ • بترك المعادلة ① كما هي :

① $H_2O_{(v)} \longrightarrow H_2O_{(\ell)} \qquad \Delta H_1 = -43.8\ kJ/mol$

• بعكس المعادلة ② لتكوين المعادلة ③ :

③ $H_2O_{(\ell)} \longrightarrow H_2O_{(s)} \qquad \Delta H_3 = -6\ kJ/mol$

• بجمع المعادلتين ① ، ③ لتكوين المعادلة النهائية :

$H_2O_{(v)} \longrightarrow H_2O_{(s)} \qquad \Delta H = -49.8\ kJ/mol$

٣٢ • بترك المعادلة ① كما هي :

① $C_{graphite(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} \qquad \Delta H_1 = -394\ kJ/mol$

• بعكس المعادلة ② لتكوين المعادلة ③ :

③ $CO_{2(g)} \longrightarrow C_{diamond(s)} + O_{2(g)} \qquad \Delta H_3 = +396\ kJ/mol$

• بجمع المعادلتين ① ، ③ لتكوين المعادلة النهائية :

$C_{graphite(s)} \longrightarrow C_{diamond(s)} \qquad \Delta H = +2\ kJ/mol$

٣٣ • بعكس المعادلة ① لتكوين المعادلة ③ :

③ $CO_{(g)} + H_{2(g)} \longrightarrow C_{(s)} + H_2O_{(v)}$ $\Delta H_3 = -131$ kJ/mol

• بعكس المعادلة ② لتكوين المعادلة ④ :

④ $H_2O_{(v)} + CO_{(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + H_{2(g)}$ $\Delta H_4 = -41$ kJ/mol

• بجمع المعادلتين ③ ، ④ لتكوين المعادلة النهائية :

$2CO_{(g)} \longrightarrow C_{(s)} + CO_{2(g)}$ $\Delta H = -172$ kJ/mol

---

٣٤ • بضرب المعادلة ① × 2 لتكوين المعادلة ④ :

④ $2C_{(s)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)}$ $\Delta H_4 = -787$ kJ

• بترك المعادلة ② كما هي :

② $H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(v)}$ $\Delta H_2 = -285.85$ kJ

• بعكس المعادلة ③ لتكوين المعادلة ⑤ :

⑤ $4CO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)} \longrightarrow 2C_2H_{2(g)} + 5O_{2(g)}$

$\Delta H_5 = +2598.8$ kJ

• بضرب المعادلة ⑤ × $\frac{1}{2}$ لتكوين المعادلة ⑥ :

⑥ $2CO_{2(g)} + H_2O_{(v)} \longrightarrow C_2H_{2(g)} + \frac{5}{2}O_{2(g)}$

$\Delta H_6 = +1299.4$ kJ

• بجمع المعادلات ④ ، ② ، ⑥ لتكوين المعادلة النهائية :

$2C_{(s)} + H_{2(g)} \longrightarrow C_2H_{2(g)}$ $\Delta H = +226.55$ kJ/mol

---

٣٥ • بضرب المعادلة ① × 2 لتكوين المعادلة ④ :

④ $2N_{2(g)} + 4O_{2(g)} \longrightarrow 4NO_{2(g)}$ $\Delta H_4 = -371$ kJ

• بضرب المعادلة ② × 2 لتكوين المعادلة ⑤ :

⑤ $2N_{2(g)} + 6H_{2(g)} \longrightarrow 4NH_{3(g)}$ $\Delta H_5 = -183.4$ kJ

• بعكس المعادلة ⑤ لتكوين المعادلة ⑥ :

⑥ $4NH_{3(g)} \longrightarrow 2N_{2(g)} + 6H_{2(g)}$ $\Delta H_6 = +183.4$ kJ

• بضرب المعادلة ③ × 3 لتكوين المعادلة ⑦ :

⑦ $6H_{2(g)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 6H_2O_{(v)}$ $\Delta H_7 = -1450.8$ kJ

• بجمع المعادلات ④ ، ⑥ ، ⑦ لتكوين المعادلة النهائية :

$4NH_{3(g)} + 7O_{2(g)} \longrightarrow 4NO_{2(g)} + 6H_2O_{(v)}$ $\Delta H = -1638.4$ kJ

---

٣٦ • بضرب المعادلة ① × 2 لتكوين المعادلة ④ :

④ $2H_{2(g)} + 2F_{2(g)} \longrightarrow 4HF_{(g)}$ $\Delta H_4 = -1068$ kJ

• بضرب المعادلة ② × 2 لتكوين المعادلة ⑤ :

⑤ $2C_{(s)} + 4F_{2(g)} \longrightarrow 2CF_{4(g)}$ $\Delta H_5 = -1360$ kJ

• بعكس المعادلة ③ لتكوين المعادلة ⑥ :

⑥ $C_2H_{4(g)} \longrightarrow 2C_{(s)} + 2H_{2(g)}$ $\Delta H_6 = -52.3$ kJ

• بجمع المعادلات ④ ، ⑤ ، ⑥ لتكوين المعادلة النهائية :

$C_2H_{4(g)} + 6F_{2(g)} \longrightarrow 2CF_{4(g)} + 4HF_{(g)}$ $\Delta H = -2480.3$ kJ

---

٣٧ • بضرب المعادلة ① × 2 لتكوين المعادلة ④ :

④ $2NH_{3(g)} + 2HCl_{(g)} \longrightarrow 2NH_4Cl_{(v)}$ $\Delta H_4 = -352$ kJ

• بعكس المعادلة ④ لتكوين المعادلة ⑤ :

⑤ $2NH_4Cl_{(v)} \longrightarrow 2NH_{3(g)} + 2HCl_{(g)}$ $\Delta H_5 = +352$ kJ

• بعكس المعادلة ② لتكوين المعادلة ⑥ :

⑥ $2NH_{3(g)} \longrightarrow N_{2(g)} + 3H_{2(g)}$ $\Delta H_6 = +92.22$ kJ

• بترك المعادلة ③ كما هي :

③ $N_{2(g)} + 4H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2NH_4Cl_{(v)}$ $\Delta H_3 = -628.86$ kJ

• بجمع المعادلات ⑤ ، ⑥ ، ③ لتكوين المعادلة النهائية :

$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2HCl_{(g)}$ $\Delta H = -184.64$ kJ

---

٣٨ • بترك المعادلة ① كما هي :

① $N_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{(g)}$ $\Delta H_1 = +180.7$ kJ

• بعكس المعادلة ② لتكوين المعادلة ④ :

④ $2NO_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{(g)} + O_{2(g)}$ $\Delta H_4 = +113.1$ kJ

• بضرب المعادلة ④ × $\frac{1}{2}$ لتكوين المعادلة ⑤ :

⑤ $NO_{2(g)} \longrightarrow NO_{(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)}$ $\Delta H_5 = +56.55$ kJ

• بترك المعادلة ③ × $\frac{1}{2}$ لتكوين المعادلة ⑥ :

⑥ $N_2O_{(g)} \longrightarrow N_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)}$ $\Delta H_6 = -81.6$ kJ

• بجمع المعادلات ① ، ⑤ ، ⑥ لتكوين المعادلة النهائية :

$NO_{2(g)} + N_2O_{(g)} \longrightarrow 3NO_{(g)}$ $\Delta H = +155.65$ kJ

---

٣٩ • بترك المعادلات ① ، ② ، ③ ، ④ كما هي :

① $CH_{4(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow CH_3OH_{(\ell)}$ $\Delta H_1 = -163.6$ kJ

② $CH_3OH_{(\ell)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow HCHO_{(\ell)} + H_2O_{(\ell)}$

$\Delta H_2 = -163.2$ kJ

③ $HCHO_{(\ell)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow HCOOH_{(\ell)}$ $\Delta H_3 = -293.3$ kJ

④ $HCOOH_{(\ell)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(\ell)}$

$\Delta H_4 = -270.3$ kJ

• بجمع المعادلات ① ، ② ، ③ ، ④ :

$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(\ell)}$ $\Delta H = -890.4$ kJ

---

٤٠ • بضرب المعادلة ① × $\frac{1}{2}$ لتكوين المعادلة ③ :

③ $P_{(s)} + \frac{3}{2}Cl_{2(g)} \longrightarrow PCl_{3(g)}$ $\Delta H_3 = -320$ kJ

• بعكس المعادلة ③ لتكوين المعادلة ④ :

④ $PCl_{3(g)} \longrightarrow P_{(s)} + \frac{3}{2}Cl_{2(g)}$ $\Delta H_4 = +320$ kJ

• بضرب المعادلة ② × $\frac{1}{2}$ لتكوين المعادلة ⑤ :

⑤ $P_{(s)} + \frac{5}{2}Cl_{2(g)} \longrightarrow PCl_{5(g)}$ $\Delta H_5 = -443$ kJ

• بجمع المعادلتين ④ ، ⑤ لتكوين المعادلة النهائية :

$PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow PCl_{5(g)}$ $\Delta H = -123$ kJ/mol



④ • معادلة احتراق الفورمالدهيد هي :

① $HCHO_{(\ell)} + O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(v)}$

$\Delta H_1 = -563$ kJ/mol

• معادلة احتراق حمض الفورميك هي :

② $HCOOH_{(\ell)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + H_2O_{(v)}$

$\Delta H_2 = -270$ kJ/mol

• بعكس المعادلة ② لتكوين المعادلة ③ :

③ $CO_{2(g)} + H_2O_{(v)} \longrightarrow HCOOH_{(\ell)} + \frac{1}{2} O_{2(g)}$

$\Delta H_3 = -270$ kJ/mol

• بجمع المعادلتين ② ، ③ لتكوين المعادلة النهائية :

$HCHO_{(\ell)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \longrightarrow HCOOH_{(\ell)} \quad \Delta H = -293$ kJ/mol

---

٣

① **تكوين** ، لأن التفاعل ناتج من تكوين 1 مول من الجلوكوز من عناصره الأولية وهي في حالتها القياسية.

② $C_2H_5OH_{(v)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_2O_{(v)}$

$\Delta H^\circ_c = -1367$ kJ/mol

③ X ،
لأن حرارة تكوينه هي الأكبر مما يسهل عليه التحول لعناصره الأولية.

④ $C_2H_{2(g)} + \frac{5}{2} O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + H_2O_{(v)}$

$\Delta H^\circ_f = -1299$ kJ/mol

⑤ $C_8H_{18(\ell)} + \frac{25}{2} O_{2(g)} \longrightarrow 8CO_{2(g)} + 9H_2O_{(v)}$

$\Delta H^\circ_c = -1367$ kJ/mol

⑥ $2Ca_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2CaO_{(s)} \quad \Delta H^\circ_f = -1270.2$ kJ

⑦ $HBr_{(g)} \longrightarrow \frac{1}{2} H_{2(g)} + \frac{1}{2} Br_{2(\ell)} \quad \Delta H = +36$ kJ/mol

⑧ $SO_{3(g)} \longrightarrow SO_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \quad \Delta H = +98.3$ kJ/mol

⑨ $\frac{1}{2} N_{2(g)} + \frac{3}{2} H_{2(g)} \longrightarrow NH_{3(g)} \quad \Delta H = -46$ kJ/mol

إجابات الباب الخامس • الفصل 1 • الدرس الأول

أولاً الأسئلة التمهيدية

1

❶ د ❷ أ ❸ جـ ❹ ب ❺ ب

2

❶ الإلكترونات. ❷ البروتونات.
❸ النيترونات. ❹ العدد الذري.
❺ العدد الكتلي (عدد النيوكلونات). ❻ النظائر.
❼ البروتيوم.

3

❶ لأن النواة تحتوي على بروتونات ونيترونات أثقل بكثير من كتلة الإلكترونات التي يمكن إهمالها.

❷ لأن عدد البروتونات الموجبة الموجودة داخل النواة تساوي عدد الإلكترونات السالبة التي تدور حول النواة.

❸ لأنها تتفق في العدد الذري وبالتالي في ترتيب الإلكترونات حول النواة.

❹ لعدم احتوائها على نيوترونات.

❺ لأنها صغيرة جداً فتقدر بوحدة الكتل الذرية amu

4

❶ • اكتشف البروتونات.
• وضع نموذج للذرة من فروضها أن :
– الذرة معظمها فراغ .
– يوجد في مركز الذرة نواة موجبة الشحنة ثقيلة نسبياً.
– تدور الإلكترونات سالبة الشحنة حول النواة على بعد كبير نسبياً منها.

❷ وضع نموذج للذرة يصف دوران الإلكترونات حول النواة.

❸ اكتشف النيوترونات.

❹ استنتج أنه يمكنه تحويل الكتلة إلى طاقة أو العكس من خلال العلاقة :
$E = m \times C^2$

ثانياً أسئلة Open Book

1

❶ أ ❷ جـ ❸ جـ ❹ أ ❺ د
❻ د ❼ جـ ❽ جـ ❾ ب ❿ جـ
⓫ د ⓬ د ⓭ د ⓮ جـ ⓯ جـ
⓰ ب ⓱ جـ ⓲ جـ ⓳ جـ ⓴ د
㉑ جـ ㉒ جـ ㉓ ب ㉔ أ ㉕ د
㉖ ب ㉗ جـ ㉘ د ㉙ ب ㉚ ب
㉛ ب ㉜ أ ㉝ ب

2

❶ $\because E_{(MeV)} = m_{(u)} \times 931$
$\therefore E_{(MeV)} = 0.00234 \times 931 = 2.179$ MeV
$\because E_{(J)} = E_{(Mev)} \times 1.604\times10^{-13}$
$\therefore E_{(J)} = 2.179 \times 1.604\times10^{-13} = 3.495\times10^{-13}$ J

❷ $\because E_{(J)} = m_{(kg)} \times C^2$
$\therefore E_{(J)} = (\frac{5}{1000}) \times (3\times10^8)^2 = 4.5\times10^{14}$ J
$\because E_{(MeV)} = m_{(u)} \times 931$
$\therefore E_{(MeV)} = (\frac{5}{1.66\times10^{-24}}) \times 931 = 2.8\times10^{27}$ MeV

❸ $\because E_{(J)} = m_{(kg)} \times C^2$
$\therefore E_{(J)} = (\frac{1.66\times10^{-24}}{1000}) \times (3\times10^8)^2 = 1.494\times10^{-10}$ J
$\because E_{(MeV)} = m_{(u)} \times 931$
$\therefore E_{(MeV)} = (\frac{1.66\times10^{-24}}{1.66\times10^{-24}}) \times 931 = 931$ MeV

❹ $\because m = 10 \times \frac{50}{100} = 5$ g
$\because E_{(MeV)} = m_{(u)} \times 931$
$\therefore E_{(MeV)} = (\frac{5}{1.66\times10^{-24}}) \times 931 = 2.8\times10^{27}$ MeV

❺ $\because m_{(u)} = \frac{E_{(MeV)}}{931} = \frac{190}{931} = 0.204$ u
$\because m_{(kg)} = m_{(u)} \times 1.66\times10^{-27}$
$\therefore m_{(kg)} = 0.204 \times 1.66\times10^{-27} = 3.388\times10^{-28}$ kg

❻ $\because E_{(MeV)} = 38\times10^{27} \times 60 = 2.28\times10^{30}$ MeV/min
$\because m_{(u)} = \frac{E_{(MeV)}}{931} = \frac{2.28\times10^{30}}{931} = 2.449\times10^{27}$ u
$\because m_{(kg)} = m_{(u)} \times 1.66\times10^{-27}$
$\therefore m_{(kg)} = 2.449\times10^{27} \times 1.66\times10^{-27} = 4.065$ kg

❼ ∵ النقص في الكتل = كتل المتفاعلات – كتل النواتج
$\because \Delta m = m_r - m_p$
$\therefore \Delta m = 238.05 - (234.043 + 4.002) = 0.005$ g
$\because E_{(MeV)} = m_{(u)} \times 931$
$\therefore E_{(MeV)} = 0.005 \times 931 = 4.655$ MeV

❽ $\because \Delta m_{(u)} = \frac{E_{(MeV)}}{931} = \frac{3.3}{931} = 3.545\times10^{-3}$ u

❾ ∵ الكتلة الذرية للعنصر X = مساهمة ^{16}X + مساهمة ^{18}X
∴ الكتلة الذرية للعنصر X = $(\frac{94.5}{100}\times15.929) + (\frac{5.5}{100}\times17.927)$
∴ الكتلة الذرية للعنصر X = 16.03889 u



٣

① لوجود القوى النووية القوية التي تعمل على ترابط النيوكلونات داخل النواة.

② لأن هذا النقص في الكتل يتحول إلى طاقة تستخدم في ربط مكونات النواة لتستقر داخل الحيز النووي المتناهي في الصغر **"طاقة الترابط النووي"**.

③ لأن ثبات الأنوية يزداد بزيادة قيمة $\left(\frac{BE}{A}\right)$ لها.

④ لزيادة عدد النيوترونات عن الحد المسموح للاستقرار وبالتالي يتحول أحد النيوترونات الزائدة إلى بروتون حتى تتعدل النسبة $\left(\frac{N}{Z}\right)$ لتقترب من حزام الاستقرار.

⑤ لزيادة عدد البروتونات عن الحد المسموح للاستقرار وبالتالي يتحول أحد البروتونات الزائدة إلى نيترون حتى تتعدل النسبة $\left(\frac{N}{Z}\right)$ لتقترب من حزام الاستقرار.

⑥ لاختلاف المحتوى الحراري للنواتج عن المحتوى الحراري للمتفاعلات أو لاختلاف الطاقة الممتصة لكسر الروابط في المتفاعلات عن الطاقة المنطلقة لتكوين الروابط في النواتج.

⑦ لأن البروتون يتكون من 2 كوارك علوي ، 1 كوارك سفلي

$$Q_p = u + u + d = \frac{2}{3} + \frac{2}{3} - \frac{1}{3} = +1$$

والنيترون يتكون من 1 كوارك علوي ، 21 كوارك سفلي

$$Q_n = u + d + d = \frac{2}{3} - \frac{1}{3} - \frac{1}{3} = 0$$

٤

أثبت العالم (موري جيلمان) أن البروتونات عبارة عن تجمع من جسيمات أولية أطلق عليها اسم كواركات ، يبلغ عددها ستة أنواع وكل كوارك يتميز برقم يرمز له بالرمز Q يعبر عن شحنة منسوبة إلى شحنة الإلكترون وتأخذ القيم $(+\frac{2}{3}e^- \text{ or } -\frac{1}{3}e^-)$

٥

① يتحول أحد النيوترونات الزائدة إلى بروتون حتى تتعدل النسبة $\left(\frac{N}{Z}\right)$ لتقترب من حزام الاستقرار فيزداد العدد الذري بمقدار 1 ولا يتغير العدد الكتلي، وينبعث جسيم بيتا من نواة العنصر.

② يتحول أحد النيوترونات الزائدة إلى بروتون حتى تتعدل النسبة $\left(\frac{N}{Z}\right)$ لتقترب من حزام الاستقرار فيقل العدد الذري بمقدار 1 ولا يتغير العدد الكتلي وينبعث جسيم بوزيترون من نواة العنصر.

③ يفقد جسيم ألفا فيقل العدد الذري بمقدار 2 ويقل العدد الكتلي بمقدار 4

④ يحدث تفاعل كيميائي ويتحول العنصر إلى أيون موجب.

⑤ يحدث تفاعل نووي بتحول أحد النيوترونات إلى بروتون ويخرج جسيم بيتا ويزداد العدد الذري بمقدار 1 ولا يتغير العدد الكتلي.

⑩ ∵ الكتلة الذرية للكلور Cl = مساهمة ^{35}Cl + مساهمة ^{37}Cl

∴ الكتلة الذرية للكلور Cl = $(\frac{3}{4}\times 34.96885) + (\frac{1}{4}\times 36.9659)$

∴ الكتلة الذرية للكلور Cl = 35.468 u

⑪ ∵ الكتلة الذرية للعنصر X = مساهمة ^{4}X + مساهمة ^{5}X

∴ الكتلة الذرية للعنصر X = $(\frac{88}{100}\times 4.035) + (\frac{12}{100}\times 4.088)$

∴ الكتلة الذرية للعنصر X = 4.04136 u

⑫ ∵ الكتلة الذرية للعنصر X = مساهمة $(^{88}X + ^{90}X + ^{92}X + ^{94}X)$

∴ الكتلة الذرية للعنصر X = $(\frac{60.2}{100}\times 88) + (\frac{16.4}{100}\times 90)$

$(\frac{18.6}{100}\times 92) + (\frac{4.8}{100}\times 94)$

∴ الكتلة الذرية للعنصر X = 89.36 u

⑬ ∵ الكتلة الذرية للعنصر X = مساهمة ^{12}X + مساهمة ^{14}X

∴ 12.3 = مساهمة ^{12}X + مساهمة ^{14}X

∴ 12.3 = 1.05 + مساهمة ^{14}X

∴ مساهمة ^{14}X = 12.3 − 1.05 = 11.25 u

⑭ ∵ الكتلة الذرية للعنصر X = مساهمة ^{4}X + مساهمة ^{5}X

∴ 4.04136 = $(\frac{88}{100}\times 4.035)$ + مساهمة ^{5}X

∴ 4.04136 = 3.5508 + مساهمة ^{5}X

∴ مساهمة ^{5}X = 4.04136 − 3.5508 = 0.49056 u

⑮ ∵ الكتلة الذرية للنيتروجين N = مساهمة ^{14}N + مساهمة ^{15}N

∴ 14.239 = (10.95) + ($\frac{21.77}{100}\times$ الكتلة الذرية النسبية ^{15}N)

∴ 14.239 − 10.95 = ($\frac{21.77}{100}\times$ الكتلة الذرية النسبية ^{15}N)

∴ الكتلة الذرية النسبية ^{15}N = $3.289 \times \frac{100}{21.77} = 15.10795$ u

إجابات الباب الخامس • الفصل 1 • الدرس الثاني

أولاً الأسئلة التمهيدية



١

① ب ② ب ③ ج ④ د ⑤ ج

٢

① بيتا / ميزون سالب.
② البوزيترون.
③ البروتون.
④ النيترون.
⑤ القوى النووية القوية.
⑥ طاقة الترابط النووي.
⑦ العنصر المُستقر.
⑧ العنصر المُشع.

ثانياً أسئلة Open Book

١

السؤال	الإجابة
١	ج
٢	ج
٣	ج
٤	أ
٥	أ
٦	أ
٧	د
٨	ب
٩	د
١٠	ب
١١	أ
١٢	ب
١٣	ج
١٤	ج
١٥	ب
١٦	ب
١٧	د
١٨	ج
١٩	ج
٢٠	د
٢١	ج
٢٢	ج
٢٣	ج
٢٤	ب
٢٥	ب
٢٦	أ
٢٧	ب

٢

قوانين الدرس

كتلة البروتونات = (عدد البروتونات Z × كتلة البروتون m_p)

كتلة النيترونات = (عدد النيترونات N × كتلة النيترون m_n)

الكتلة النظرية M_A = كتلة البروتونات $Z\times m_p$ + كتلة النيترونات $N\times m_n$

النقص في الكتل Δm = الكتلة النظرية M_A − الكتلة الفعلية M_X

طاقة الترابط النووي (BE) = النقص في الكتل $\Delta m \times 931$

طاقة الترابط النووي لكل نيوكلون $\left(\frac{BE}{A}\right) = \frac{\text{طاقة الترابط النووي (BE)}}{\text{عدد النيوكلونات (A)}}$

1 $M_A = (2\times1.00728) + (2\times1.00866) = 4.03188\ u$

$\Delta m = 4.03188 - 4.00151 = 0.03037\ u$

$BE = 0.03037 \times 931 = 28.27447\ MeV$

$\frac{BE}{A} = \frac{28.27447}{4} = 7.0686175\ MeV$

2 $M_A = (1\times1.00728) + (1\times1.00866) = 2.01594\ u$

$\Delta m = 2.01594 - 2.014102 = 1.838\times10^{-3}\ u$

$BE = 1.838\times10^{-3} \times 931 = 1.711178\ MeV$

3 (a) نظير $^{16}_{8}O$

$M_A = (8\times1.00728) + (8\times1.00866) = 16.12752\ u$

$\Delta m = 16.12752 - 15.994915 = 0.132605\ u$

$BE = 0.132605 \times 931 = 123.455255\ MeV$

$\frac{BE}{A} = \frac{123.455255}{16} = 7.715953438\ u \simeq 7.7\ MeV$

(b) نظير $^{17}_{8}O$

$M_A = (8\times1.00728) + (9\times1.00866) = 17.13618\ u$

$\Delta m = 17.13618 - 16.999139 = 0.137041\ u$

$BE = 0.137041 \times 931 = 127.585171\ MeV$

$\frac{BE}{A} = \frac{127.585171}{17} = 7.505010059\ u \simeq 7.5\ MeV$

∴ نظير $^{16}_{8}O$ أكثر استقراراً من نظير $^{17}_{8}O$

4 نظير $^{15}_{7}N$

$M_A = (7\times1.0073) + (8\times1.0087) = 15.1207\ u$

$\Delta m = 15.1207 - 15.0049 = 0.1158\ u$

$BE = 0.1158 \times 931 = 107.8098\ MeV$

$\frac{BE}{A} = \frac{107.8098}{15} = 7.18732\ MeV$

∴ نظير $^{15}_{7}N$ أكثر استقراراً من نظير $^{14}_{7}N$

5 $BE = \frac{BE}{A}\times A = 9.959705\times56 = 557.70988\ MeV$

$\Delta m = \frac{BE}{931} = \frac{557.70988}{931} = 0.599044\ u$

6 $^{43}_{20}Ca \longrightarrow {}^{42}_{20}Ca + {}^{1}_{0}n$

الكتلة الفعلية للنيترون = الكتلة الفعلية $^{43}_{20}Ca$ − الكتلة الفعلية $^{42}_{20}Ca$

كتلة النيترون الفعلية = 42.958767 − 41.958618

كتلة النيترون الفعلية = 1.000149 u

Δm (للنيترون) $= 1.00866 - 1.000149 = 8.511\times10^{-3}\ u$

$BE = \Delta m\times931 = 8.511\times10^{-3} \times 931 = 7.923741\ MeV$

7 $\Delta m = \frac{BE}{931} = \frac{90.8656}{931} = 0.0976\ u$

$M_A = (11\times1.00728) + (12\times1.00866) = 23.184\ u$

$M_X = M_A - \Delta m = 23.184 - 0.0976 = 23.0864\ u$

8 $BE = \frac{BE}{A}\times A = 7.42007\times12 = 89.04086\ MeV$

$\Delta m = \frac{BE}{931} = \frac{89.04086}{931} = 0.09564\ u$

$M_A = (6\times1.00728) + (6\times1.00866) = 12.09564\ u$

$M_X = M_A - \Delta m = 12.09564 - 0.09564 = 12\ u$

9 $BE = \frac{BE}{A}\times A = 6.974\times14 = 97.636\ MeV$

$\Delta m = \frac{BE}{931} = \frac{97.636}{931} = 0.10487\ u$

$M_A = (7\times1.00728) + (7\times1.00866) = 14.11158\ u$

$M_X = M_A - \Delta m = 14.11158 - 0.10487 = 14.0067\ u$

10 عدد النيترونات N $= \frac{\text{كتلة النيترونات}}{\text{كتلة النيترون}} = \frac{3.02598}{1.00866} = 3$

$A = Z+N = 3+3 = 6$

$BE = \frac{BE}{A}\times A = 5.1205\times6 = 30.723\ MeV$

$\Delta m = \frac{BE}{931} = \frac{30.723}{931} = 0.033\ u$

$M_A = (3\times1.00728) + (3\times1.00866) = 6.04782\ u$

$M_X = M_A - \Delta m = 6.04782 - 0.033 = 6.01482\ u$

11 $\Delta m = \frac{BE}{931} = \frac{90.8656}{931} = 0.0976\ u$

$M_A = M_X + \Delta m = 13.0057 + 0.0976 = 13.1033\ u$

12 $BE = \frac{BE}{A}\times A = 8.38877\times40 = 335.5508\ MeV$

$\Delta m = \frac{BE}{931} = \frac{335.5508}{931} = 0.36042\ u$

$M_A = M_X + \Delta m = 39.96238 + 0.36042 = 40.3228\ u$

⓭ $A = \frac{\text{طاقة الترابط النووي الكلية}}{\text{طاقة الترابط النووي للنيوكلون الواحد}} = \frac{27.36}{6.84} = 4$

$N = \frac{\text{كتلة النيترونات}}{\text{كتلة النيترون}} = \frac{2.01732}{1.00866} = 2$

$Z = A - N = 4 - 2 = 2$

⓮ $M_A = (N \times m_n) + (Z \times m_p)$

$40.3228 = 22.19144 - (Z \times 1.0073)$

$Z = \frac{40.3228 - 22.19144}{1.0073} = 17.9999 \simeq 18$

⓯ $\Delta m = \frac{BE}{931} = \frac{198.508}{931} = 0.3206\ u$

$M_A = M_X + \Delta m = 39.0983 + 0.3206 = 39.4189\ u$

$M_A = (N \times m_n) + (Z \times m_p)$

$39.4189 = (20 \times 1.00866) + (Z \times 1.00728)$

$39.4189 = 20.1732 + (Z \times 1.00728)$

$Z = \frac{39.4189 - 20.1732}{1.00728} = 19.1 \simeq 19$

⓰ $BE = \frac{BE}{A} \times A = 34.1411 \times 14 = 477.9754\ MeV$

$\Delta m = \frac{BE}{931} = \frac{477.9754}{931} = 0.5134\ u$

$M_A = M_X + \Delta m = 13.5986 + 0.5134 = 14.112\ u$

$14.112 = (N \times 1.0087) + 7.0511$

$N = \frac{14.112 - 7.0511}{1.0087} = 7$

⓱ $(X) : N = Z = 38$

$(Y) : N = A - Z = 208 - 82 = 126$

٣

❶ • العنصر $^{234}_{90}X$ مُشع لأن نسبة $\frac{N}{Z} = \frac{1.6}{1}$

وأيضاً نواته ثقيلة وعدده الكتلي أكبر من 82

• العنصر $^{2}_{1}Y$ مُستقر لأن نسبة $\frac{N}{Z} = \frac{1}{1}$

---

❷ • العنصر A نسبة $\frac{N}{Z} = \frac{126}{82} = \frac{1.53}{1}$ (توجد في حد الاستقرار)

• العنصر B نسبة $\frac{N}{Z} = \frac{146}{92} = \frac{1.59}{1}$ (أكبر من حد الاستقرار)

• العنصر C نسبة $\frac{N}{Z} = \frac{121}{79} = \frac{1.53}{1}$ (توجد في حد الاستقرار)

---

❸ • العنصر A نسبة $\frac{N}{Z} = \frac{30}{26} = \frac{1.15}{1}$ (مُستقر)

• العنصر B نسبة $\frac{N}{Z} = \frac{126}{82} = \frac{1.53}{1}$ (مُستقر)

• العنصر C نسبة $\frac{N}{Z} = \frac{150}{94} = \frac{1.59}{1}$ (مُشع)

• العنصر D نسبة $\frac{N}{Z} = \frac{20}{19} = \frac{1.05}{1}$ (مُستقر)

❹ يقع العنصر أعلى حزام الاستقرار لزيادة عدد النيوكلونات ولكي يستقر يفقد جسيمات ألفا فيقل العدد الذري بمقدار 2 والعدد الكتلي بمقدار 4 في كل مرة حتى تقل عدد النيوكلونات ويصل إلى حد الاستقرار.

---

❺ العنصر $^{233}_{91}Y$ نسبة $\frac{N}{Z} = \frac{142}{91} = \frac{1.56}{1}$ (عنصر مُشع)

---

❻ لأن العنصر A يقع على حزام الاستقرار
بينما العنصر B يقع على يسار حزام الاستقرار.

---

❼ العنصر الذي يفقد إلكترون من ذرته : يحدث له تفاعل كيميائي ويتحول العنصر إلى أيون موجب.
بينما العنصر يفقد إلكترون من نواته : يحدث له تفاعل نووي بتحول أحد النيوترونات إلى بروتون ويخرج جسيم بيتا ويزداد العدد الذري بمقدار 1 ولا يتغير العدد الكتلي.



أولاً الأسئلة التمهيدية

١

❶ (أ) ❷ (جـ) ❸ (جـ) ❹ (ب) ❺ (د)
❻ (د)

٢

❶ التفاعلات النووية. ❷ التفاعلات الكيميائية.
❸ ألفا. ❹ بيتا.
❺ جاما. ❻ فترة عمر النصف.

٣

❶ لأن التفاعل الكيميائي يحدث بين ذرات العناصر عن طريق الارتباط بين الإلكترونات الموجودة في مستويات الطاقة الخارجية لذرات العناصر المتفاعلة ولا يحدث تغير لنوى هذه الذرات.

❷ لأن دقيقة ألفا تعبر عن النواة فهي موجبة بينما ذرة الهيليوم متعادلة الشحنة.

❸ لتكون عنصر جديد عدده الذري أقل بمقدار 2 وعدد الكتلي أقل بمقدار 4 بالنسبة للنواة الأصلية.

❹ لأنها تحمل صفات الإلكترون ($^{0}_{-1}e$) من حيث الكتلة والسرعة والشحنة

❺ لأن (1–) تعني أن شحنتها تعادل وحدة الشحنات السالبة (الإلكترون) ، (0) يعني أن كتلتها مُهملة مقارنة بكتلة البروتون والنيوترون.

❻ لتكون عنصر جديد عدده الذري أكبر بمقدار 1 لتحول أحد النيوترونات إلى بروتون بينما عدده الكتلي لا يتغير بالنسبة للنواة الأصلية

$$^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{1}_{1}H + {}^{0}_{-1}e$$

❼ لأنها أمواج كهرومغناطيسية (فوتونات) عديمة الكتلة والشحنة.

❽ لأنها أقصر الأمواج الكهرومغناطيسية في طولها الموجي بعد الأشعة الكونية وبذلك فإن ترددها كبير.

❾ لأنها أمواج كهرومغناطيسية ليس لها شحنة.

❿ لاختلاف فترة عمر النصف لكل منهما.

٤

❶ يقل العدد الذري بمقدار 2 ويقل العدد الكتلي بمقدار 4 ويتحول إلى $^{216}_{78}Rn$

$$^{220}_{80}Ra \longrightarrow ^{216}_{78}Rn + ^{4}_{2}He$$

❷ يقل العدد الذري بمقدار 2 ويقل العدد الكتلي بمقدار 4 ويتحول إلى $^{234}_{90}Th$

$$^{238}_{92}U \longrightarrow ^{234}_{90}Th + ^{4}_{2}He$$

❸ يتحول إلى نظيره $^{234}_{92}U$

$$^{238}_{92}U \longrightarrow ^{234}_{92}U + ^{4}_{2}He + 2\,^{0}_{-1}e$$

❹ يزداد العدد الذري بمقدار 1 ولا يتغير العدد الكتلي ويتحول إلى $^{14}_{7}N$

$$^{14}_{6}C \longrightarrow ^{14}_{7}N + ^{0}_{-1}e$$

❺ لا يتغير العدد الكتلي أو الذري

$$^{A}_{Z}X \longrightarrow ^{A}_{Z}X + \gamma$$

❻ تمر جاما وبيتا ولا تمر ألفا.

❼ تصبح كتلته 25 g

٥

❶ أشعة ألفا وبيتا وجاما.

أوجه المقارنة	أشعة ألفا	أشعة بيتا	أشعة جاما
الرمز	α	β^-	γ
الطبيعة	نواة ذرة الهيليوم	إلكترون نواة $^{0}_{-1}e$	فوتون عالي الطاقة
الكتلة	أربعة أمثال كتلة البروتون	$\frac{1}{1800}$ من كتلة البروتون	عديمة الكتلة
القدرة على النفاذ	ضعيفة	متوسطة	عالية جداً
القدرة على تأين الغازات	عالية جداً	عالية	منخفضة
التأثر بالمجال الكهربي	تنحرف قليلاً ناحية القطب السالب	تنحرف كثيراً ناحية القطب الموجب	لا تتأثر بالمجال الكهربي
التأثر بالمجال المغناطيسي	تتأثر بانحراف صغير	تتأثر بانحراف كبير	لا تتأثر بالمجال المغناطيسي

❷ التفاعلات الكيميائية والتفاعلات النووية.

التفاعلات الكيميائية	التفاعلات النووية
تتم عن طريق إلكترونات المُستوى الخارجي.	تتم عن طريق نيوكليونات النواة.
لا تؤدي إلى تحول العنصر إلى عنصر آخر.	تؤدي إلى تحول العنصر إلى نظيره أو إلى عنصر آخر.
نظائر العنصر الواحد تُعطي نفس النواتج.	نظائر العنصر الواحد تُعطي نواتج مُختلفة.
تكون مصحوبة بانطلاق أو امتصاص قدر محدد من الطاقة.	تكون مصحوبة بانطلاق كميات هائلة من الطاقة.

ثانياً أسئلة Open Book

١

❶ أ	❷ ب	❸ د	❹ ب	❺ ب
❻ أ	❼ أ	❽ ج	❾ ب	❿ ب
⓫ د	⓬ د	⓭ أ	⓮ د	⓯ د
⓰ د	⓱ د	⓲ د	⓳ ب	⓴ د
21 د	22 د	23 ج	24 ج	25 أ
26 ب	27 ب	28 أ	29 ب	30 ج
31 د	32 ب	33 ب	34 د	35 ب
36 ج	37 ج	38 ب	39 د	40 د
41 ب	42 ج	43 ب	44 أ	











٢

❶ $^{248}_{94}Pu \longrightarrow ^{A}_{Z}X + 2\,^{4}_{2}He + 4\,^{0}_{-1}e$

$A = 248 - [(2\times4) + (4\times0)] = 240$

$Z = 94 - [(2\times2) + (4\times-1)] = 94$

العنصر الجديد $^{240}_{94}Pu$ نظير العنصر الأصلي $^{248}_{94}Pu$

لاتفاقهما في العدد الذري واختلافهما في العدد الكتلي.

❷ $^{A}_{Z}Y \longrightarrow ^{206}_{80}X + 5\,^{4}_{2}He + 4\,^{0}_{-1}e$

$A = 206 + [(5\times4) + (4\times0)] = 226$

$Z = 80 + [(5\times2) + (4\times-1)] = 86$

❸ $^{228}_{90}Th \longrightarrow ^{216}_{84}Po + x\,^{4}_{2}He$

$228 = 216 + 4x$	$90 = 84 + 2x$
$4x = 228 - 216 = 12$	$2x = 90 - 84 = 6$
$x = 3$	$x = 3$

❹ $32g \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}①} 16g \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}②} 8g \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}③} 4g \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}④} 2g \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}⑤} 1g$

$t_{\frac{1}{2}} = \frac{t}{D} = \frac{100}{5} = 20$ days

❺ $12g \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{1}} 6g \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{2}} 3g \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{3}} 1.5g \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{4}} 0.7g$

$t_{\frac{1}{2}} = \frac{t}{D} = \frac{50}{4} = 12.5$ days

❻ $2400 \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{1}} 1200 \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{2}} 600 \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{3}} 300$

$t_{\frac{1}{2}} = \frac{t}{D} = \frac{15}{3} = 5$ days

❼ $100\% \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{1}} 50\% \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{2}} 25\% \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{3}} 12.5\%$

$t_{\frac{1}{2}} = \frac{t}{D} = \frac{24}{3} = 8$ years

❽ $X_1 = 20$ min

$X_2 = 40$ min

❾ المتبقي $= 100\% - 93.75\% = 6.25\%$

$100\% \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{1}} 50\% \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{2}} 25\% \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{3}} 12.5\% \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{4}} 6.25\%$

$t = D \times t_{\frac{1}{2}} = 4 \times 14 = 56$ years

❿ المتبقي $= 100\% - 75\% = 25\%$

$100\% \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{1}} 50\% \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{2}} 25\%$

$t = D \times t_{\frac{1}{2}} = 2 \times 2.5 = 5$ days

⓫ $100\% \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{1}} 50\% \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{2}} 25\% \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{3}} 12.5\%$

$t = D \times t_{\frac{1}{2}} = 3 \times 5700 = 17100$ years

⓬ $15.3 \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{1}} 7.65$

$t = D \times t_{\frac{1}{2}} = 1 \times 5700 = 5700$ years

⓭ المتبقي $= 100\% - 87.5\% = 12.5\%$

$100\% \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{1}} 50\% \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{2}} 25\% \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{3}} 12.5\%$

$t = D \times t_{\frac{1}{2}} = 3 \times 3\frac{1}{3} = 10$ days

⓮ $D = \frac{t}{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{3}{0.5} = 6$

$16g \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{1}} 8g \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{2}} 4g \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{3}} 2g \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{4}} 1g \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{5}}$

$0.5g \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{6}} 0.25g$

الكتلة الأصلية $= 16$ g

⓯ $D = \frac{t}{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{33}{11} = 3$

$100\% \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{1}} 50\% \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{2}} 25\% \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{3}} 12.5\%$

⓰ $D = \frac{t}{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{120}{20} = 6$

$20g \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{1}} 10g \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{2}} 5g \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{3}} 2.5g \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{4}} 1.25g \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{5}}$

$0.625g \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{6}} 0.3125g$

الكتلة المتبقية $= 0.3125$ g

⓱ $D = \frac{t}{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{57.2}{14.3} = 4$

$4mg \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{1}} 2mg \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{2}} 1mg \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{3}} 0.5mg \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{4}} 0.25mg$

الكتلة المتبقية $= 0.25$ mg

⓲ $D = \frac{t}{t_{\frac{1}{2}}} = \frac{72.3}{24.1} = 3$

6.02×10^{23} atoms $\xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{1}} 3.01\times10^{23}$ atoms $\xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{2}}$

1.505×10^{23} atoms $\xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{3}} 7.525\times10^{22}$ atoms

الكتلة المتبقية $= 7.525\times10^{22}$ atoms

⓳ (أ) $\because N = 1.5\,Z$

$\therefore 200 - Z = 1.5\,Z$

$\therefore 2.5Z = 200$

$\therefore Z = \frac{200}{2.5} = 80$

$^{200}_{80}\mathcal{X} \longrightarrow {}^{A_1}_{Z_1}\mathcal{Y} + {}^{4}_{2}He + 2\,{}^{0}_{-1}e$

$A_1 = 200 - [(4) + (2\times0)] = 196$

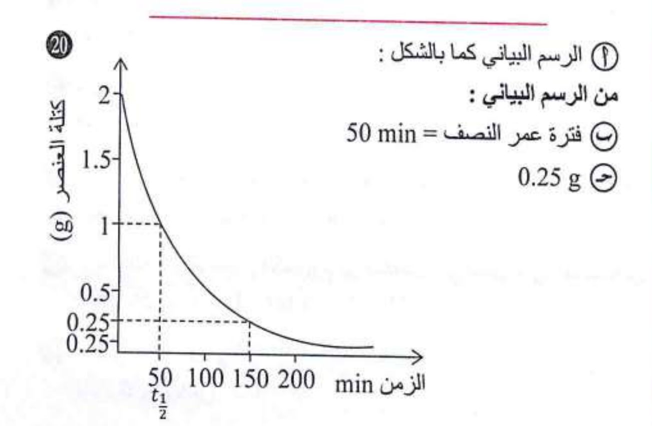
$Z_1 = 80 - [(2) + (2\times-1)] = 80$

(ب) $\mathcal{X}$، $\mathcal{Y}$ نظيران لاتفاقهما في العدد الذري واختلافهما في العدد الكتلي.

(جـ) $2g \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{1}} 1g \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{2}} 0.5g \xrightarrow{t_{\frac{1}{2}}\textcircled{3}} 0.25g$

$t = D \times t_{\frac{1}{2}} = 3 \times 50 = 150$ min

⓴ (أ) الرسم البياني كما بالشكل :



من الرسم البياني :

(ب) فترة عمر النصف = 50 min

(جـ) 0.25 g

㉑ ① $^{8}_{4}Be \longrightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{4}_{2}He$

② $^{9}_{5}B \longrightarrow {}^{8}_{4}Be + {}^{1}_{1}H$

③ $^{87}_{36}Kr \longrightarrow {}^{86}_{36}Kr + {}^{1}_{0}n$

④ $^{200}_{79}Au \longrightarrow {}^{200}_{80}Hg + {}^{0}_{-1}e$

⑤ $^{227}_{91}Pa \longrightarrow {}^{223}_{89}Ac + {}^{4}_{2}He$

⑥ $^{234}_{91}Pa \longrightarrow {}^{234}_{90}Th + {}^{0}_{+1}e$

㉒ $^{222}_{86}A$ / $^{222}_{88}B$ / $^{223}_{88}C$ / $^{219}_{86}D$

إجابات الباب الخامس - الفصل 2 - الدرس الثاني

أولاً الأسئلة التمهيدية

١

❶ د	❷ ب	❸ أ	❹ جـ	❺ د
❻ جـ	❼ أ	❽ د	❾ ب	❿ د
⓫ د	⓬ أ	⓭ ب		

٢

❶ تفاعلات التحول النووي (العنصري).

❷ المعجلات النووية.

❸ قانون حفظ الشحنة.

❹ قانون حفظ الكتلة.

❺ الانشطار النووي.

❻ التفاعل الانشطاري المتسلسل.

❼ الحجم النووي الحرج.

❽ التفاعل الاندماجي.

❾ الاشعاعات غير المؤينة.

❿ الاشعاعات المؤينة.

٣

❶ لعدم استقرارها بسبب كبر طاقتها.

❷ لأنه لا يحتاج إلى سـرعة عالية لاختراق النواة حيث أنه جسـيم مُتعادل الشحنة لا يلاقي تنافراً مع الإلكترونات المُحيطة بالنواة.

❸ لضـمان اسـتمرار التفاعل المتسـلسـل بطريقة ذاتية وبالتالي يظل التفاعل مستمراً بنفس معدله الابتدائي البطيء.

❹ لكي تؤدي التفاعلات الانشطارية المُتسلسلة الحادثة بداخل المُفاعلات إلى انتاج طاقة دون حدوث انفجار.

❺ لاسـتمرار عملية شـطر أنوية اليورانيوم والتي تتزايد باسـتمرار التفاعل نتيجة للزيادة المُستمرة في أعداد النيوترونات.

❻ بواسـطة ادخال قطبان الكادميوم في المفاعل التي تعمل على امتصـاص النيترونات جزئياً لتبطئ التفاعل أو كلياً لإيقاف التفاعل.

❼ لتحول هذا الفرق في الكتلة إلى طاقة مقدارها 3.3 MeV تتحرر مع دمج هذين الديوتيرونين.

❽ لأن التفاعلات النووية الاندماجية تتم عند درجة حرارة مرتفعة جداً من رتبة 10^7 درجة كلفينية (مطلقة)

❾ لحفظها من التلف وإطالة فترة تخزينها.

❿ للحد من انتشار الآفات الزراعية.

⓫ لأنها تحدث تغيرات في تركيب الأنسجة التي تتعرض لها.

⓬ لأنها لا تحدث تغيرات في تركيب الأنسجة التي تتعرض لها.

⓭ لأنها مسافة آمنة من الإشعاعات الصادرة من أبراج المحمول التي قد تسبب تغيرات فسيولوجية في الجهاز العصبي وينتج عن ذلك أن سكان المناطق القريبة من هذه الأبراج يعانون من الصداع ودوخة وأعراض إعياء.

٤

❶ يستمر التفاعل المتسلسل بطريقة ذاتية وبالتالي يظل التفاعل مستمراً بنفس معدله الابتدائي البطيء.

❷ يحدث ابطاء للمفاعل النووي.

❸ يحدث توقف للمفاعل النووي.

❹ تحدث تغيرات في تركيب الأنسـجة التي تتعرض لها قد تؤدي لإصـابتها بأورام سرطانية أو موتها.

❺ تحفظ من التلف وإطالة فترة تخزينها.

❻ يؤثر المجال المغناطيسـي والكهربي لهذه الأشـعة على الخلايا علاوة على ارتفاع درجة الحرارة في الخلايا نظراً لامتصاص الخلايا للطاقة

ثانياً أسئلة Open Book

❶ ب	❷ جـ	❸ ب	❹ جـ	❺ د
❻ أ	❼ ب	❽ أ	❾ د	❿ جـ
⓫ أ	⓬ جـ	⓭ جـ	⓮ د	⓯ جـ
⓰ ب	⓱ أ	⓲ أ	⓳ د	⓴ ب
㉑ أ				

تقويم الفصل الأول (المحتوى الحراري)

1 اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة:

1 وحدة قياس الحرارة النوعية هي.......................

أ Joule ب KJ/mol ج J/°K د J/g.°C

2 أي المواد التالية لها حرارة نوعية أكبر...................

أ 1 g ماء ب 1 g حديد ج 1 g ألأومنيوم د 1 g زئبق

3 في التفاعلات الطاردة للحرارة.............

أ تنتقل الحرارة للنظام من الوسط المحيط ب تنتقل الحرارة من النظام للوسط المحيط

ج لا تنتقل الحرارة من أو إلى النظام د تنتقل الحرارة من وإلى النظام في نفس الوقت

4 في النظام المعزول.................

أ يحدث تبادل الحرارة والمادة مع الوسط المحيط

ب يحدث تبادل للحرارة مع الوسط المحيط

ج يحدث تبادل للمادة مع الوسط المحيط

د لا يحدث تبادل للحرارة أو المادة مع الوسط المحيط

5 المقصود بالظروف القياسية للتفاعل.......................

أ تحت ضغط 1 atm ودرجة حرارة 0°C

ب تحت ضغط 1 atm ودرجة حرارة 25 °C

ج تحت ضغط 1 atm ودرجة حرارة 100°C

د تحت ضغط 1 atm ودرجة حرارة 273°C

6 مقياس متوسط طاقة حركة جزيئات الجسم يسمى ....

أ الحرارة النوعية ب درجة الحرارة ج السعة الحرارية د المحتوى الحراري

7 تختزن الطاقة الكيميائية داخل المادة في ....

أ داخل الذرة فقط ب داخل الجزئ فقط ج بين الجزيئات د جميع ما سبق

8 من القوى التي تربط جزيئات المادة ببعضها ....

أ الروابط الهيدروجينية ب قوى فاندرفال ج (أ)و(ب) صحيحتان د (أ)و(ب) خطأ

9 من أمثلة النظام المعزول........

أ التفاعل داخل مسعر حراري ب زجاجة مياه غازية مغلقة

ج فنجان شاي د زجاجة مياه غازية مفتوحة

2 اكتب المصطلح العلمي لكل مما يأتي:

1. الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم ولكن يمكن تحويلها من صرة لأخرى.
2. العلم الذي يهتم بدراسة الطاقة وكيفية انتقالها.
3. العلم الذي يهتم بدراسة التغيرات الحرارية المصاحبة للتغيرات الفيزيائية والكيميائية.
4. أي جزء من الكون يكون موضعاً للدراسة تتم فيه تغيرات فيزيائية أو كيميائية.
5. الحيز المحيط بالنظام والذي يمكن أن يتبادل معه المادة أو الطاقة على هيئة حرارة أو شغل.
6. النظام الذي يسمح بتبادل الطاقة فقط مع الوسط المحيط.
7. الطاقة الكلية لأي نظام معزول تظل ثابتة حتى لو تغير النظام من صورة لأخرى.
8. مقياس لمتوسط طاقة حركة جزيئات المادة، يستدل منه على حالة الجسم من السخونة أو البرودة.
9. كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 g من الماء بمقدار 1°C
10. كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 g من الماء بمقدار $\frac{1}{4.18}$ °C
11. كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1g من المادة بمقدار 1°C
12. مجموع الطاقات المختزنة في مول واحد من المادة.
13. تفاعلات يلزم لحدوثها امتصاص طاقة حرارية من الوسط المحيط فتنخفض درجة حرارته.

3 أجب عن المسائل التالية:

1. عند إذابة مول من نترات الأمونيوم في كمية من الماء وأكمل حجم المحلول إلى 1000 ml انخفضت درجة الحرارة بمقدار 6°C ، احسب كمية الحرارة الممتصة (افترض أن كثافة المحلول = 1g/ml والحرارة النوعية للمحلول = 4.18 J/g. °C)   (-25.08 KJ)

2. احسب التغير القياسي في المحتوى الحراري للتفاعل التالي:

$$H_2S_{(g)} + 4F_{(g)} \longrightarrow 2HF_{(g)} + SF_{6(g)}$$

إذا علمت أن حرارة التكوين كما يلي:

SF6 = -1220KJ/mol , HF = -273KJ/mol , H2S = -21KJ/mol   (-1745 KJ/mol)

3. 4.5 g من حبيبات الذهب امتصت 276 J من الحرارة عند تسخينها، فإذا علمت أن الحرارة الإبتدائية كانت 25°C والحرارة النوعية للذهب 0.13 J/g. °C ، احسب درجة الحرارة النهائية. (T2 = 496.79°C)

4 امتصت عينة من مادة مجهولة كتلتها 155 g كمية من الحرارة مقدارها 5700 J فارتفعت من درجة حرارة 25°C إلى 40°C ، احسب الحرارة النوعية لها. (2.45 J/g. °C)

5 احسب كمية الحرارة الممتصة عند تبريد 350 g من الزئبق من 77°C إلى 12°C إذا علمت أن الحرارة النوعية للزئبق 0.14 J/g. °C (-3185 J)

6 احسب △H للتفاعل التالي ثم استنتج نوع هذا التفاعل مع رسم مخطط الطاقة:

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$$

إذا علمت أن طاقة الروابط مقدرة بالكيلو چول/ مول هي:

(N-H) = 389 , (NºN) = 941 , (H-H) = 435

(-88 KJ/mol)

7 احسب △ H في التفاعل التالي:

$$C_2H_{2(g)} + \frac{5}{2} O_{2(g)} \longrightarrow 2CO_{2(g)} + H_2O$$

علماً بأن طاقة الروابط مقدرة بالكيلو چول/ مول هي:

(CºC) = 835 , (C-H) = 413 , (O=O) = 498 , (C=O) = 803 , (O-H) = 467

(-1240 KJ/mol)

8 باستخدام مسعر حراري تم حرق 0.28 g من وقود البروبانول فارتفعت درجة حرارة الماء بمقدار 21.5 °C فإذا علمت أن كتلة الماء في المسعر 100 g . احسب كمية الحرارة الناتجة عن احتراق هذه الكمية من الوقود؟

9 احسب حرارة التفاعل التالي وحدد ما إذا كان طارد للحرارة أم ماص للحرارة؟

$$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$$

علماً بأن طاقة الروابط بوحدة KJ/mol هي :

(C=O) = 745, (O-H) = 467 , (C-H) = 413 , (O=O) = 498

10 احسب △ H ثم ارسم مخطط الطاقة للتفاعل الآتى:-

$$H_2 + Br_2 \longrightarrow 2HBr$$

علماً بأن طاقة الرابطة للهيدروجين والبروم وبروميد الهيدروجين على التوالى: (104)، (46)، (88) K.cal.

11 احسب $\triangle H$ للتفاعل الآتى بالكيلو سعر وهل التفاعل طارد أم ماص للحرارة.

$$CH_4 + I_2 \longrightarrow CH_3I + HI$$

إذا علمت أن طاقة الروابط هي :

C – H = 435 KJ I – I =151 KJ

H – I = 298 KJ C – I =235 KJ

12 احسب $\triangle H$ للتفاعل الكيميائى التالى مبينًا نوع التفاعل.وارسم مخطط الطاقة

$$N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2NH_3$$

إذا علمت أن طاقة الرابطة

N – H =390 KJ H – H =435 KJ N ΔH N =946 KJ

13 احسب $\triangle H$ للتفاعل الآتى. وهل التفاعل ماص أم طارد مع رسم مخطط الطاقة

$$CH_4 + 2Br_2 \longrightarrow CH_2Br_2 + 2HBr$$

إذا علمت أن طاقة الرابطة:-

C – H =416 KJ Br – Br =184 KJ

H – Br =360 KJ C – Br =254 KJ

14 احسب طاقة الرابط (H – F) في التفاعل :

$$CH_4 + F_2 \longrightarrow CH_3F + HF \qquad \Delta H = -120 \text{ K.Cal}$$

إذا علمت أن طاقة الروابط هي :

C – F =108 K.Cal F – F =38 K.Cal C – H =104 K.Cal

15 احسب حرارة تكوين غاز الميثان إذا علمت أن حرارة تكوين الماء وثانى أكسيد الكربون هى على الترتيب: -285، -393 ك جول / مول وأن معادلة احتراق الميثان هى:

$$CH_{4\,(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2\,(g)} + 2H_2O_{(v)},\ \Delta H = -850 \text{ K.J.}$$

16 رتب المركبات التالية حسب ثباتها تجاه التحلل الحرارى: $N_2O, NH_3, N_2O_5, N_2O_3, NO_2, NO$

إذا كانت حرارة التكوين لها على الترتيب هى +90، +33, +15، +84، -46، +82 كيلو جول.

4 أعد كتابة العبارات التالية بعد تصويب ما تحته خط:

1. الحرارة النوعية ثابتة لجميع المواد.
2. تنشأ الطاقة الكيميائية في الجزيء من طاقة المستوى، والذي هو محصلة طاقة حركة الإلكترون بالإضافة إلى طاقة وضعه.
3. التغير في المحتوى الحراري هو مجموع الطاقات المختزنة في مول واحد من المادة ويرمز للمحتوى الحراري بالرمز H.
4. في التفاعلات الماصة للحرارة تنتقل الحرارة من النظام إلى الوسط المحيط، مما يؤدي إلى نقص درجة حرارة النظام وارتفاع درجة حرارة الوسط المحيط بمقدار ما فقد النظام.
5. في حالة تكوين الرابطة يتم امتصاص مقدار من الطاقة من الوسط المحيط لكسر الرابطة.
6. تعتبر الحرارة مقياس لمتوسط الطاقة الحركية للجزيئات التي تكون المادة أو النظام.
7. يعرف الجول بأنه كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء درجة مئوية واحدة (من 15°C إلى 16°C)
8. وحدة قياس الحرارة النوعية هي J.
9. يكون النظام مفتوحًا عندما لا يحدث انتقال أي من الطاقة والمادة بين النظام والوسط المحيط.
10. يستخدم الترمومتر كنظام معزول لقياس الحرارة الممتصة أو المنطلقة في التفاعل الكيميائي.
11. المحتوى الحراري للمادة عبارة عن مجموع الطاقات المختزنة في 1 Kg من المادة.

5 علل لما يأتي:

1. يعتبر الترمومتر الطبي نظام مغلق.
2. تظل الطاقة الكلية للكون ثابتة حتى لو تغيرت طاقة الأنظمة الموجودة به.
3. الحرارة النوعية خاصية مميزة للمادة.
4. يتسبب الماء في اعتدال المناخ في المناطق الساحلية شتاءً وصيفًا.
5. يستخدم الماء في المسعر الحرارى كمادة يتم معها التبادل الحراري.
6. يختلف المحتوى الحراري من مادة لأخرى.
7. يلزم كتابة الحالة الفيزيائية لكل من المتفاعلات والنواتج في المعادلات الكيميائية الحرارية.
8. يمكن كتابة المعاملات في صورة كسور عند وزن المعادلة وليس من الضرورى أعداد صحيحة.
9. التفاعلات الطاردة للحرارة تكون مصحوبة بإنطلاق قدر من الطاقة الحرارية.
10. التفاعلات الماصة للحرارة تكون مصحوبة بامتصاص قدر من الطاقة الحرارية.

11. التفاعل الكيميائي يكون مصحوباً بتغير في المحتوى الحراري.
12. استخدام مفهوم متوسط طاقة الرابطة بدلاً من طاقة الرابطة.

6 فكر واستنتج:

1. إذا علمت أن الحرارة النوعية للبلاتين = **0.133 J/g.°C** ، والتيتانيوم = **0.528 J/g. °C** ، والزنك = **0.388 J/g.°C** ، فإذا كان لدينا عينة كتلتها **70 gm** من كل معدن عند درجة حرارة الغرفة، أي المعادن مة ترتفع درجة حرارتها أولاً عند تسخينهم تحت نفس الظروف، مع ذكر السبب؟
2. بماذا تفسر : عملية كسر وتكوين الرابطة أثناء التفاعل تحدد نوع التفاعل (ماص أم طارد) للحرارة
3. متى تتساوى قيمة التغير في المحتوى الحراري للتفاعل مع حرارة الإحتراق
4. عند خروج قطعة من الكيك المحشو بالشيكولاتة من فرن درجة حرارته **200 °C** هل تتساوى درجتي حرارة الكيك والحشو أم يختلفان ؟ فسر إجابتك
5. هل يعتبر الترمومتر الطبي نظام مغلق أم نظام مفتوح ؟ وكيف تحول هذا النظام إلى نظام معزول؟
6. قارن بين النظام المغلق والنظام المعزول



تقويم الفصل الثاني (صور التغير في المحتوى الحراري)

1 اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة:

1 في الذوبان الطارد للحرارة تكون قيمة.....................أكبر ما يمكن.

أ ΔH_1 ب ΔH_2

ج ΔH_3 د $\Delta H_1 + \Delta H_2$

2 تسمى عملية الإذابة بالإماهة إذا كان المُذيب المُستخدم هو................

أ البنزين ب الزيت

ج الكحول د الماء

3 عملية التخفيف يصاحبها............................

أ انطلاق طاقة فقط ب امتصاص طاقة فقط

ج انطلاق أو امتصاص طاقة د ثبات حراري

4 عملية الإماهة........................

أ طاردة للحاررة فقط ب ماصة للحرارة فقط

ج قد تكون طاردة وقد تكون ماصة للحرارة د لا يصاحبها تغير حراري

5 من التغيرات الحرارية المصاحبة للتفاعلات الكيميائية حرارة...............

أ الاحتراق ب التكوين

ج الذوبان د (أ) ، (ب) معا

5 حرارة تكوين مول واحد من فلوريد الهيدروجين في التفاعل التالي تساوي **KJ/mol**........

أ **-1069.4** ب **-534.7**

ج **-267.35** د **-178.2**

6 المركبات الثابتة حراريًا يكون محتواها الحراري.....المحتوى الحراري لعناصرها الأولية.

أ أقل من ب أكبر من ج يساوي د (ب) ، (ج) معًا

7 يسير التفاعل في اتجاه تكوين المركب................

أ ماص للحرارة ب الأقل ثباتًا

ج الأكثر ثباتًا د الأكبر في المحتوى الحراري

8 تتوقف حرارة التفاعل على........................

أ طبيعة المواد المتفاعلة ب طبيعة المواد الناتجة

ج خطوات التفاعل د (أ) ، (ب) معًا

2 اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارات الآتية:

1. كمية الحرارة المنطلقة أو الممتصة عند إذابة مول من المذاب في قدر معين من المذيب للحصول على محلول مشبع في الظروف القياسية.
2. ذوبان ينتج عنه زيادة درجة حرارة المحلول.
3. ذوبان ينتج عنه انخفاض درجة حرارة المحلول.
4. عملية ماصة للحرارة تحتاج طاقة للتغلب على قوى التجاذب بين جزيئات المذيب.
5. عملية ماصة للحرارة تحتاج طاقة للتغلب على قوى التجاذب بين جزيئات المذاب.
6. عملية طاردة للحرارة نتيجة لإنطلاق طاقة عند ارتباط جسيمات المذيب بجزيئات المذاب.
7. ارتباط الأيونات المفككة بالماء.
8. كمية الحرارة المنطلقة أو الممتصة عند تكوين مول واحد من المادة من عناصرها الأولية بشرط أن تكون في حالتها القياسية.
9. حرارة التفاعل مقدار ثابت في الظروف القياسية سواء تم التفاعل في خطوة واحدة أو عدة خطوات.

3 اكتب التفسير العلمي لكل مما يأتي:

1. عند كتابة المعادلة الكيميائية يجب ذكر الحالة الفيزيائية للمواد الداخلة في التفاعل والمواد الناتجة منه.
2. يصاحب عملية الذوبان تغير حراري.
3. يعتبر ذوبان يوديد البوتاسيوم في الماء ماص للحرارة.
4. يعتبر ذوبان هيدروكسيد الصوديوم في الماء طارد للحرارة.
5. عند حدوث عملية التخفيف تزداد كمية المذيب وينتج عن ذلك زيادة في قيمة ($\triangle H$).
6. احتراق الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$ داخل جسم الكائنات الحية يعتبر من تفاعلات الاحتراق الهامة.
7. الحرارة التكوين علاقة كبيرة بثبات المركبات.
8. يلجأ العلماء في كثير من الأحيان إلى استخدام طرق غير مباشرة لحساب حرارة التفاعل.
9. استخدام قانون هس في حساب حرارة تكوين أول أكسيد الكربون.
10. يعتبر قانون هس أحد صور القانون الأول للديناميكا الحرارية.

4 فكر واستنتج:

1. متى تتساوى قيمة التغير في المحتوى الحراري للتفاعل وحرارة الاحتراق.
2. لماذا تمر عملية التخفيف بعمليتين متعاكستين؟
3. لماذا يستخدم سكان الصحراء نترات الأمونيوم في تبريد مياه الشرب؟
4. ما الفرق بين الظروف القياسية ومعدل الضغط ودرجة الحرارة (STP)؟

5 ما معنى قولنا أن:

1. ذوبان هيدروكيد الصوديوم في الماء طارد للحرارة.
2. ذوبان نترات الأمونيوم في الماء ماص للحرارة.
3. حرارة ذوبان بروميد الليثيوم تساوي -49 KJ/mol

6 مسائل متنوعة:

حرارة الذوبان:

1. احسب كمية الحرارة الممتصة عند إذابة (80 g) من نترات الأمونيوم في كمية من الماء لتكوين لتر من المحلول علماً بأن درجة الحرارة الإبتدائية 20°C وأصبحت 14°C

ثم أجب عن الأسئلة التالية: [N=14 , O=16 , H=1]

أ) هل الذوبان طارد أم ماص؟ مع ذكر السبب؟

ب) هل يمكن اعتبار هذا التغير الحراري معبراً عن حرارة الذبان المولارية أم لا؟

(-25.08 KJ)

2. عند إذابة 80 g من هيدروكسيد الصوديوم في كمية من الماء، لتكوين 1 L من المحلول ارتفعت درجة الحرارة من 20°C إلى 24°C احسب: [Na=23 , O=16 , H=1]

أ) كمية الحرارة المصاحبة لعملية الذوبان. (16.72 KJ)

ب) حرارة الذوبان المولارية. (8.36 KJ)

3. احسب حرارة الذوبان المولارية لكلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ في الماء علماً بأن حرارة ذوبان 1.11 g منه تساوي -0.8 KJ [Ca=40 , Cl=35.5] (-80 KJ/mol)

4. إذا أذيب 1 mol من البوتاسا الكاوية في الماء وكانت طاقة فصل جزيئات المذيب عن بعضها 50 KJ وطاقة تفكك جزيئات المذاب عن بعضها 100 KJ وطاقة الإماهة 400 KJ ، احسب حرارة ذوبان البوتاسا الكاوية في الماء، موضحاً نوع الذوبان طارد أم ماص للحرارة مع بيان السبب. (-250 KJ/mol)

حرارة التخفيف:

5. عند تخفيف محلول (NaOH) من تركيز أعلى إلى تركيز أقل كانت طاقة الإبعاد 151.3 KJ/mol ، وطاقة الإرتباط 155. KJ/mol في الظروف القياسية، احسب حرارة التخفيف القياسية ΔH^0_{dil} .

(-4.5 KJ/mol)


من التفاعلين التاليين احسب حرارة التخفيف القياسية ΔH_{dil}

$NaOH_{(s)} + 5H_2O_{(\ell)} + Heat \longrightarrow NaOH_{(aq)}$, $\Delta H_1 = -37.8$ KJ/mol

$NaOH_{(s)} + 200H_2O_{(\ell)} + Heat \longrightarrow NaOH_{(aq)}$, $\Delta H_2 = -42.3$ KJ/mol

حرارة الاحتراق:

1. إذا علمت أن التغير القياسي في المحتوى الحراري لاحتراق سائل الأوكتان (C_8H_{18})-1367 KJ/mol اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن احتراق مول واحد من هذا السائل احتراقاً تاماً في وفرة من الأكسجين.
2. يعتبر غاز الميثان CH_4 المكون الرئيسي للغاز الطبيعي، فإذا علمت أن حرارة تكوينه ΔH^0_f = (-965.1 KJ/mol) وحرارة احتراقه ΔH^0_c = (-74.6 KJ/mol) ، احسب كلاً من كمية الحرارة المنطلقة عند تكوين 50 g من غاز الميثان، وكذلك عند احتراق 50 g منه. [C=12 , H=1]
$(\Delta H^0_c = -233.125 \text{ KJ} , \Delta H^0_f = -3015.93 \text{ KJ})$
3. إذا علمت أن حرارة احتراق الإيثانول C_2H_5OH هي (1367 KJ/mol) فاكتب المعادلة الحرارية المعبرة عن ذلك علماً بأن نواتج الإحتراق هي غاز ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء، ثم احسب الحرارة الناتجة عن حرق (100 g) من الكحول. (-2971.74 KJ)[C=12 , O=16 , H=1]

حرارة التكوين:


احسب التغير في المحتوى الحراري للتفاعل التالي:

$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$

علماً بأن حرارة التكوين القياسية هي:

$CH_{4(g)}$ = -74.6 KJ/mol , $CO_{2(g)}$ = -393.5 KJ/mol , $H_2O_{(g)}$ = -241.8 KJ

9 احسب حرارة تكوين أكسيد الحديد III تبعاً للمعادلة الحرارية التالية:

$2Al_{(s)} + Fe_2O_{3(s)} \qquad Al_2O_{3(s)} + 2Fe_{(s)}$ $\qquad \Delta H = -847.6$ KJ/mol

علماً بأن حرارة تكوين أكسيد الألومنيوم -1669.6 KJ (-822 KJ)

قانون هس:

10 في ضوء فهمك لقانون هس احسب حرارة التكوين القياسية لفوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2 من المعادلتين التاليتين:


$H_{2(g)} + ½O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(l)}$, $\Delta H_1 = -285.85$ KJ/mol


$H_2O_{(\ell)} + ½O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{2(\ell)}$, $\Delta H_2 = +33.4$ KJ/mol

11 احسب ΔH للتفاعل:

$$S_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow SO_{2(g)}$$

بدلالة المعادلات الكيميائية الحرارية التالية:

1. $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)} \quad , \Delta H_1 = -196\ KJ/mol$
2. $2S_{(g)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2SO_{3(g)} \quad , \Delta H_2 = -790\ KJ/mol$

12 احسب ΔH للتفاعل التالي:

$$Na_{(s)} + \frac{1}{2}Cl_{2(g)} \longrightarrow NaCl_{(s)}$$ بدلالة المعادلتين:

1. $2Na(s) + 2\ HCl(g) \quad 2NaCl(s) + H2(g) \quad , \Delta H1 = -637\ KJ$
2. $HCl(g) \quad \frac{1}{2}H2(g) + \frac{1}{2}Cl2(g) \quad , \Delta H2 = +92\ KJ$

اسئلة متنوعة علي الباب الرابع (الحرارية علي النظام الجديد)

1 اختر الإجابة الصحيحة :-

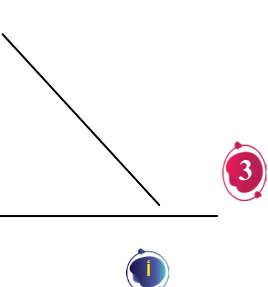
1 اذا تم حرق عينة كتلتها 1.5 g من حامض الخليك CH_3COOH (M= 60 g /mol) في مسعر وكان المسعر يحتوى على 750 g من الماء (c=4.18 J /g.c) فارتفعت درجة الحرارة من 24°c الى 28 °c احسب كمية الحرارة التي يمكن أن تبعث نتيجة احتراق مول واحد من الحامض .

أ يعتبر جسم الانسان ...... نظام مغلق ب- مفتوح ج- معزول

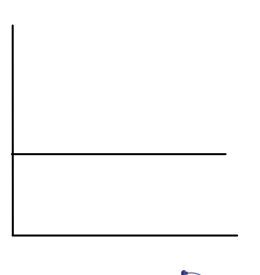
ب يعتبر ترمس الشاى ...... نظام مغلق ب- مفتوح ج- معزول

2 أي الاشكال الاتية يعبر عن العلاقة بين كمية الحرارة و درجة الحرارة.......

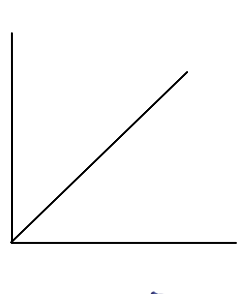
3



أ



ب



ج

د

4 التغير فى الطاقة الكلية لأى نظام معزول يساوى......

أ مقدار ثابت ب صفر ج لا توجد اجابة صحيحة

5 عندما تكون $T_1 > T_2$ فان قيمة كمية الحرارة تكون بأشارة......

أ موجبة ب سالبة ج لا توجد اجابة صحيحة

6 اذا اكتسب $1\ g$ من مادة ما كمية من الطاقة الحرارية مساوية فى المقدار للحرارة النوعية لهذه المادة فان درجة حرارتها ......

أ تنخفض بمقدار $1^\circ C$ ب ترتفع بمقدار $1^\circ C$ ج تظل ثابتة

7 1 جول يساوى .... سعر

أ 23.9 ب 2.3

ج 0.239 د لا توجد اجابة صحيحة

8 في الترمومتر الطبى .... مع الوسط المحيط

أ يحدث تبادل للحرارة فقط

ب يحدث تبادل لكلا من المادة والحرارة

ج يحدث تبادل للمادة فقط

د لايحدث تبادل لأيا من المادة او الحرارة

9 في رحلة إلى أحد الشواطئ وجد التلاميذ فرقاً واضحاً بين درجتي حرارة الماء والرمل وقت الظهيرة، أيهما تكون درجة حرارته هي الأعلى "مع تفسير إجابتك":

أ وقت الظهيرة. ب فى منتصف الليل .

10 تعتبر العلاقة بين درجة الحرارة لجسم وحرارتة النوعية علاقة ....

أ طردية ب عكسية ج لاتوجد علاقة

11 يشترك كلا من النظام المفتوح والنظام المغلق في كونهما يحدث بهما

(تبادل للطاقة فقط - تبادل للمادة فقط - تبادل للطاقة والمادة معا)

12 العلاقة الصحيحة التي تعبر عن القانون الأول للديناميكا الحرارية هي

$(\Delta E = -\Delta E \ --- \ \Delta E = \Delta E \ -- \ \Delta E \neq \Delta E \ --- \ \Delta E \neq -\Delta E)$

13 عندما يتغير الطاقة في النظام من صورة الى صورة أخرى فأن طاقته الكليه

(تزداد - تظل ثابته - تقل)

14 عندما تزداد طاقة النظام الى الضعف فأن حركة الجزيئات

(تزداد- تقل - تقل للنصف - تظل ثابته)

15 العلاقة بين الحرارة النوعية لعدة مواد و الزمن المستغرق لفقد هذه الطاقة مرة أخرى علاقة

(عكسية - طردية - لا توجد علاقة).

16 يمكن حساب الحرارة النوعية لمادة ما من خلال العلاقة

$(C=m.\Delta t/Q_p \ - \ C=m.Q_p.\Delta t \ - \ C=Q_p/m.\Delta t)$

17 عند اذابة 2 جرام من نترات الامونيوم في كمية من الماء وأكمل حجم المحلول الى 200 سم³ فأنخفضت درجة حرارة المحلول الى فأن كمية الحرارة الممتصة

(6150-5160- 6015 – 5016) جول 6 C

18 عند اذابة مول من نترات الامونيوم في كمية من الماء واكمل المحلول الى 100 ملى فأنخفضت درجة الحرارة من 298 كلفن الى 290 كلفن فأن كمية الحرارة الممتصة

(3443- 4433- 3433 – 3344) جول

19 اذا كان لديك كأس زجاجي يحتوى على 150 ملى من الماء ودرجة حرارته 25 فأذا اكتسب الماء كمية من الحرارة مقدارها 1000 جول فأن درجة الحرارة النهائية تساوى (30.5 - 16.5 - 26.59 - 23)

20 لديك عينة من مادتين أحدهما بخار الماء وحرارته النوعية 2.01 J /g.°C والأخرى من الألومنيوم وحرارته النوعية 0.9 J /g.°C فان ......

21 الزمن اللازم لرفع درجة حرارة بخار الماء (أكبر – أقل) من الزمن اللازم لرفع درجة حرارة الألومنيوم

22 الزمن اللازم لخفض درجة حرارة بخار الألومنيوم (أكبر – أقل) من الزمن اللازم لخفض درجة حرارة بخار الماء

23 اذا علمت ان الحرارة النوعية لكمية مقدارها 1 جرام من الحديد تساوي 0.444 J /g.C فكم تكون الحرارة النوعية لكمية مقدارها 10g من الحديد مع تفسير اجابتك

24 تتوقف الحرارة النوعية لكرة من المعدن علي ....

(الكتلة – نوع المادة – الحجم – المساحة)

25 طاقة حركة الذرات و الجزيئات في المادة الواحدة

(متفاوتة – متساوية - ثابتة - لا توجد اجابة صحيحة)

26 في نظام مسعر القنبلة :

(تنتقل كمية الحرارة من النظام الي الوسط ــــ تنتقل كمية الحرارة من الوسط الي النظام - تظل كمية الحرارة في النظام - لا توجد اجابة صحيحة)

27 العلاقة بين الكتلة وكمية الحرارة المكتسبة او المفقودة علاقة ....

(طردية – عكسية – ثابتة لا توجد إجابة صحيحة)

28 تم تسخين المواد الاتية عند نفس درجة الحرارة لمدة دقيقة رتب المواد الاتية تصاعديا حسب درجة حرارتها النهائية اذا كانت الحرارة النوعية للنحاس والالومنيوم والكربون علي الترتيب (0.385 –0.9 –0.711)J /g.C

29 من التفاعل التالى: $\Delta H^{o} = -890$ kJ/mol $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \text{---------}> CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$

30 كمية الحرارة المنطلقة من احتراق 3mol من الميثاق تساوى kJ -----

أ +2670 ب -296.6
ج -890 د -2670

31 المحتوى الحرارى لعنصر الصوديوم ^{23} 11Na يساوى ---------

أ zero ب 11 ج 12 د 23

32 ΔH للتفاعل = ...

أ $Q \times n$ ب $\frac{\Delta q}{n}$
ج $Q \times H$ د جميع ما سبق

33 من الجدول المقابل:

رقم المادة	المحتوى الحراري (kj/ mOl)
1	180
2	50
3	120
4	220

عند تفاعل المواد 1، 2، 3 لتكوين المادة 4 فإن مقدار التغير في المحتوى الحراري يكون K J..........

أ 130 – ب 180 –
ج 220 + د 750 +

34 عند مضاعفة معاملات معادلة تفاعل ما، فإن التغير في المحتوى الحراري للتفاعل.......

أ يقل للنصف ب لا تتغير قيمته
ج يزداد للضعف د يزداد أربعة أضعاف

35 المحتوى الحرارى لجزىء NO_2 .... NO_3
(> - < - =)

36 عند تحول الماده الى ماده اخرى تتغير ....
(المحتوى الحرارى - الطاقه الداخليه - كلاهما معا)

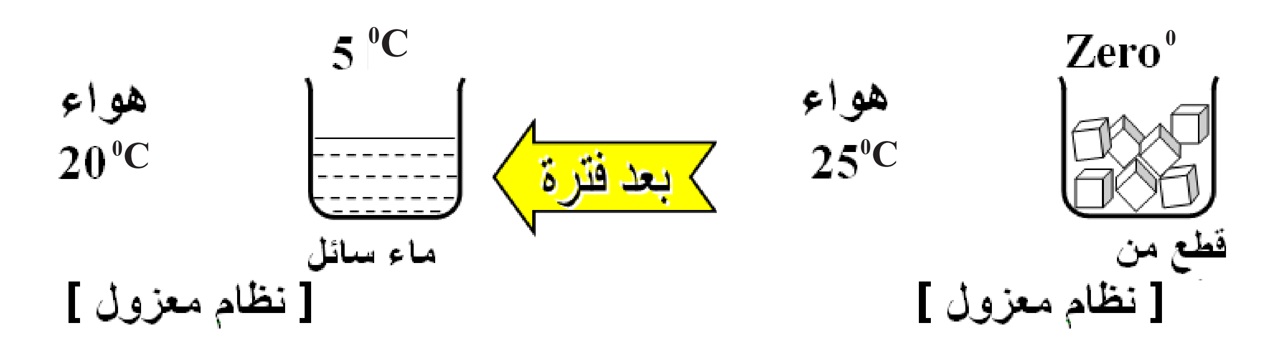
37 عند خفض درجه الحراره فان التغير فى المحتوى الحرارى ....
(تزداد - تقل - تظل كما هى)

38 عند خروج الحراره مع النواتج فان ....
(التفاعل طارد - التفاعل ماص - التغير فى المحتوى الحرارى باشاره سالبه)

39 اذا حدث تغير فيزيائى ونتج عنه حراره فان عكس هذه العمليه ....
(ترتفع حراره الوسط المحيط - التغير فى المحتوى اكبر من الصفر - التغير فى المحتوى اقل من الصفر – $H_{prod} < H_{react}$)

40 اذا امتص التفاعل (300KJ) واعطى(400J)فاى هذه الاختيارات تناسب هذا التفاعل..........و.........
(طارد - ماص - التغير فة المحتوى اكبر من الصفر - التغير فى المحتوى اقل من الصفر)

41 التغير فى المحتوى الحرارى يتضاعف اذا............
- أ ذادت المولات للضعف والكتله للضعف
- ب ذادت الحراره للضعف والمولات للضعف
- ج قلت المولات للنصف



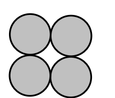
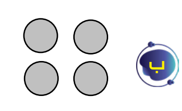
2 ادرس الشكل السابق جيداً , ثم إختر الإجابة الصحيحة :

1 فى هذا النظام المعزول , تنتقل الطاقة الحرارية ....
- أ من خارج النظام المعزول إلى داخله
- ب من داخل النظام المعزول إلى داخله
- ج من الهواء إلى قطع الثلج
- د من قطع الثلج إلى الهواء

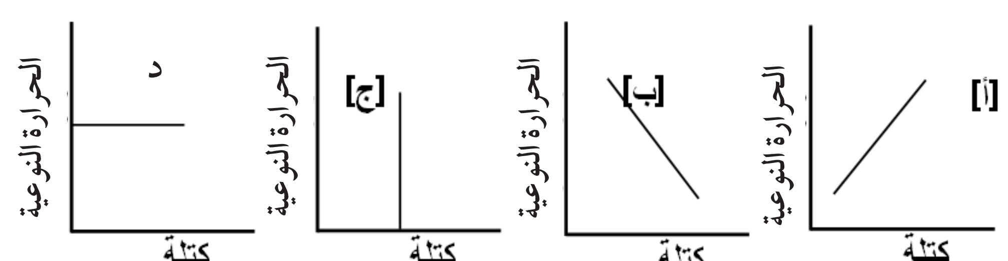
2 درجة حرارة النظام المعزول قبل إجراء التجربة = درجة الحرارة بعد إجراء التجربة = ...
- أ 25° C
- ب 20° C
- ج 5° C
- د zero ° C

3 مما سبق يمكن تحقيق ....
- أ قانون بقاء الطاقة
- ب القانون الأول للديناميكا الحرارية
- ج حساب المحتوى الحرارى للمادة
- د الإجابتان (أ , ب) صحيحتان

4 تكون قوى فاندر فال أكبر ما يمكن فى الحالة ....

أ 
ب 
ج 
د 

5 الرسم البياني الذى يعبر عن الحرارة النوعية للمادة وكتلتها , هو الشكل .....



6 السعر الحراري يساوي .... سعر .

أ 1000 ب 100 ج 10 د 1.

7 كمية الحرارة اللازمة لتسخين 5 جم من الماء من 20 إلي 40 درجة مئوية في حوض .... كمية الحرارة اللازمة لتسخين نفس الكمية من الماء ونفس الارتفاع في درجة الحرارة ولكن في فنجان .

أ أكبر من ب أقل من ج يساوي

8 لو وضع ماء يغلي في إناء وتم غلقة بإحكام فإنه يمثل نظام ....

أ معزول ب مغلق ج مفتوح

9 كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من الماء في الحالة السائلة .... كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام درجة واحدة وهو في الحالة البخارية .

أ أقل من ب ضعف ج أكبر من د تساوي

10 إذا كانت الحرارة النوعية ل 2جم من مادة B عند درجة حرارة 10م هي 0.2 J /g.c فإن الحرارة النوعية لـ 4جم من نفس المادة عند نفس درجة الحرارة .... j /g.c

أ 0.4 ب 0.8 ج 0.2 د 0.6

11 كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1 جم من الماء من 20 سلزيوس الى 40 سلزيوس هى :

أ 5 سعر

ب 10 سعر

ج 15 سعر

د 20 سعر

12 يلزم لرفع درجة حرارة 1كجم من الماء درجة واحدة .... جول

أ 4.180

ب 41.80

ج 418

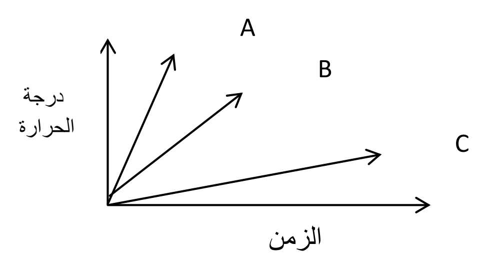
د 4180

13 ثلاث مواد A , B , C , D حرارتهم النوعية كالاتى 1.3 و 2.4 و0.7 و 2.1J/g.c ايهما افضل للاستخدام فى اطفاء الحرائق

A	B	C	D
2.1	0.7	2.4	1.3

أ A
ب B
ج C
د D

14 الرسم البيانى يوضح أثر تسخين 3 مواد A , B , C لنفس الظروف ايهم اعلى فى الحرارة النوعية وأيهما اقل على الترتيب :



أ A , B
ب A, C
ج B, C
د C, A

15 الطاقة المنطلقة اثناء تكوين الميثان CH_4 .... الطاقة المنطلقة اثناء تكوين الايثان C_2H_6

أ ضعف ب اصغر من
ج ثلاث اضعاف د اربع اضعاف

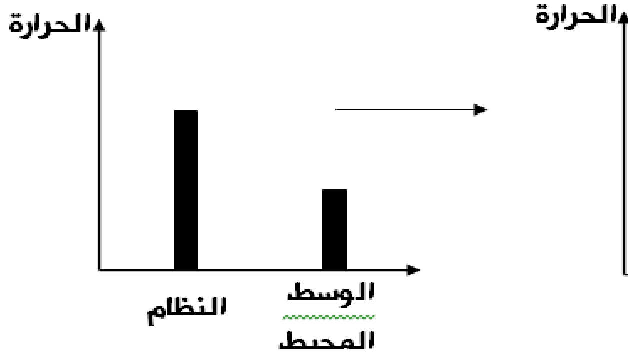
16 يعتبر ذوبان .... طارد للحرارة

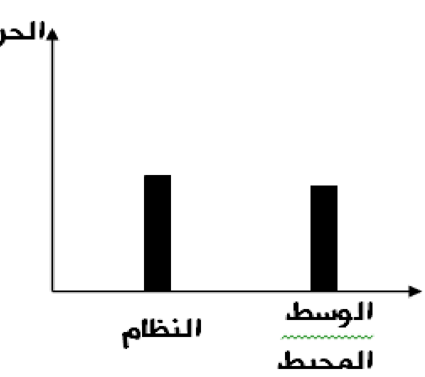
أ هيدروكسيد الصوديوم ب نترات الأمونيوم ج كلوريد الصوديوم د جميع ما سبق

17 تعتبر طاقة الابعاد ....

أ ماصة للحرارة ب طاردة للحرارة ج أ و ب صحيحة د لا توجد إجابة صحيحة

18 الشكل المقابل يعبر عن ذوبان طارد أم ماص للحرارة مع التفسير .





19. أثناء عملية الذوبان يكون الذوبان طارداً للحرارة إذا كان ....

أ) $1 > \Delta H_2 + \Delta H_3 \Delta H$
ب) $1 < \Delta H_2 + \Delta H_3 \Delta H$
ج) $1 + \Delta H_2 > \Delta H_3 \Delta H$
د) $1 + \Delta H_2 < \Delta H_3 \Delta H$

20. تختلف حرارة الذوبان القياسية عن حرارة الذوبان المولارية في ....

أ) كتلة المحلول المتكون
ب) حجم المحلول المتكون .
ج) كمية المادة المذابة وحجم المحلول الناتج
د) جميع ما سبق

21. إذا كانت كمية الحرارة المصاحبة لعملية الذوبان موجبة فإن هذا الذوبان ....

أ) طارد للحرارة
ب) ماص للحرارة
ج) يؤدي إلى رفع درجة حرارة الوسط
د) لا توجد إجابة صحيحة

22. في المحلول المركز .... الجزيئات من بعضها وعند التخفيف .... الجزيئات من بعضها

أ) تتقارب – تتقارب
ب) تتباعد – تتقارب
ج) تتقارب – تتباعد
د) تتباعد – تتباعد

23. في مباراة لكرة القدم أصيب لاعب في قدمة فجاء اليه طبيب الفريق ووضع كمادة على قدمه فما هي المادة التي وضعها مع تفسير اجابتك ؟

أ) نترات امونيوم
ب) هيدروكسيد صوديوم
ج) هيدروكسيد بوتاسيوم
د) كربونات صوديوم

24. قام احد الطلاب بإذابة مادة معينة في كمية من الماء فلاحظ ارتفاع في درجة حرارة المحلول فهذا يعنى ان

أ) طاقة الاماهة اكبر من الطاقة اللازمة للتغلب على قوى التجاذب بين جزيئات المذيب والمذاب.
ب) الطاقة اللازمة للتغلب على قوى التجاذب بين جزيئات المذيب والمذاب اكبر من طاقة الاماهة.
ج) الذوبان ماص للحرارة.
د) الثانية و الثالثة معًا

25. في المعادلة التالية :

$$H_2SO_{4(L)} + n\,H_2O_{(L)} \qquad H_2SO_{4(aq)}$$

30٪ 98٪

26. يسمى التغير الحرارى المصاحب لهذه العملية بحرارة.........

أ) التكوين
ب) الاحتراق
ج) الذوبان
د) التخفيف

27. عملية الاماهة ....

أ) طاردة للحرارة
ب) ماصة للحرارة
ج) طاردة او ماصة
د) لا يصاحبها تغير حرارى

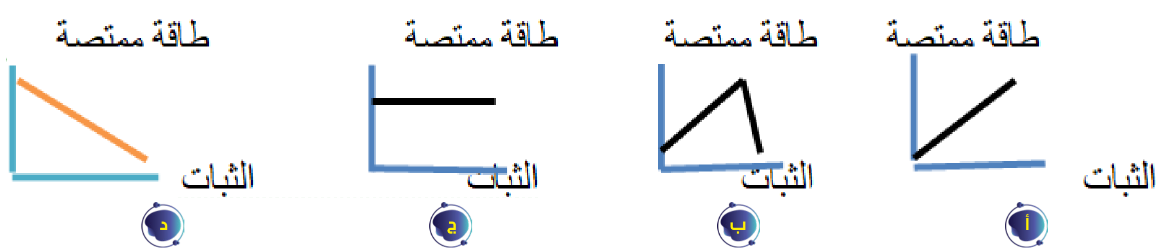


(28) حرارة الذوبان .... مع زيادة كمية الماء المضافة .

(أ) تقل (ب) تزداد (جـ) لا تتغير (د) لا توجد إجابة صحيحة



(29) أي الاختيارات التالية توضح العلاقة بين الطاقة الممتصة وثبات المركب



(أ) (ب) (جـ) (د)

(30) أي مما يلي يصف حرارة تكوين المركب الأقل استقراراً ويتفكك بسهولة ؟

(أ) صغيرة وسالبة (ب) صغيرة وموجبة (جـ) كبيرة وسالبة (د) كبيرة وموجبة

(31) فيما يتعلق بالتفاعل : $2S_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2SO_{3(g)}$, $\Delta H = -792\ kJ$

أي العبارات التالية صحيحة :

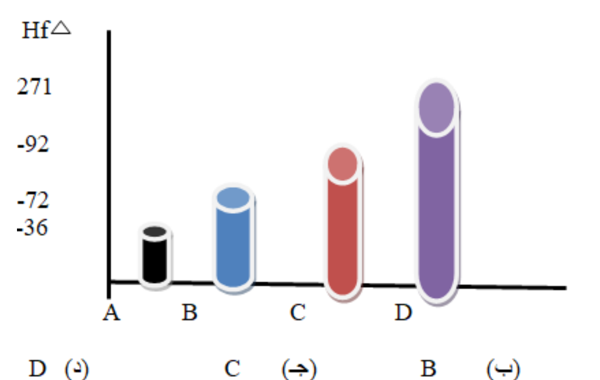
(أ) التفاعل ماص للحرارة

(ب) حرارة تكوين $SO_{3(g)}$ = حرارة احتراق $S_{(S)}$

(جـ) حرارة تكوين $SO_{3(g)}$ = حرارة التفاعل

(د) حرارة احتراق $S_{(s)}$ = حرارة التفاعل

(32) الرسم البيانى التالى يوضح العلاقة بين حرارة التكوين والثبات الحرارى فأى عمود من الاعمدةالتالية يكون اكثر ثباتا



(أ) A (ب) B (جـ) C (د) D

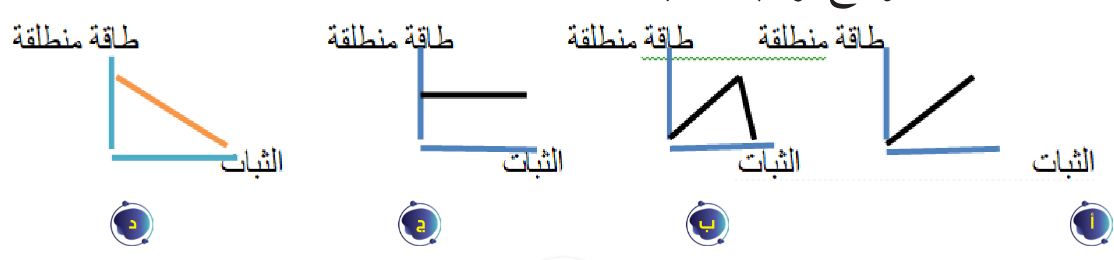
(33) تتساوى قيمة التغير فى المحتوى الحرارى للتفاعل مع حرارة الاحتراق القياسية عندما ....

(أ) عند احتراق ١ مول من المادة فى الظروف القياسية

(ب) عند احتراق نصف مول من المادة فى الظروف القياسية

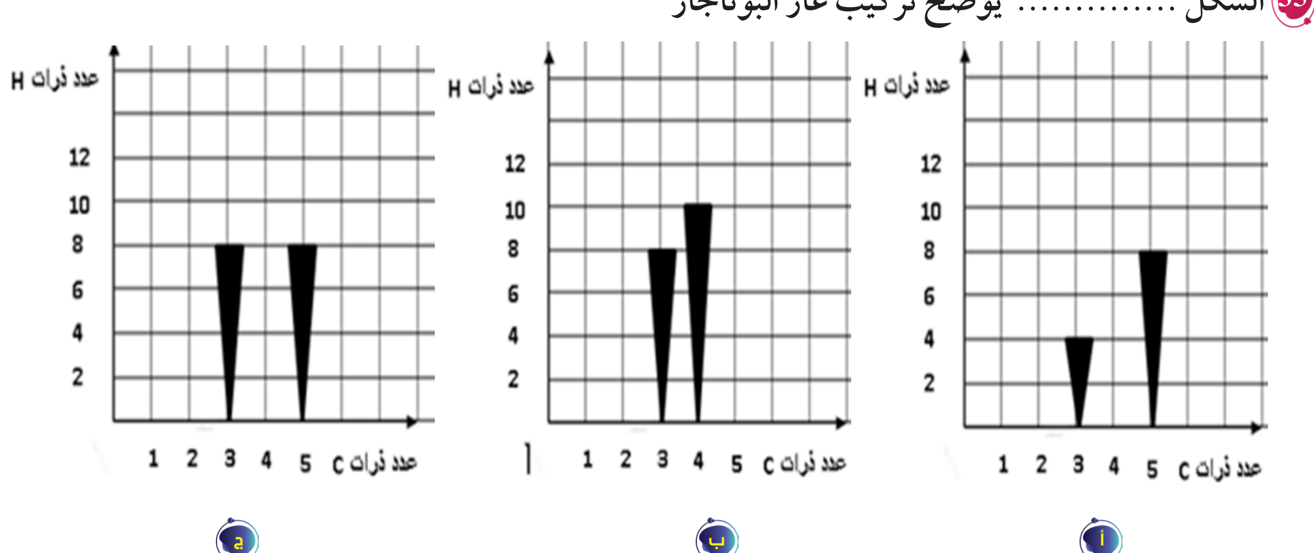
(جـ) عند احتراق ٢ مول من المادة فى الظروف القياسية

(34) أى الاختيارات التالية توضح مركب يصعب تفككية



(أ) (ب) (جـ) (د)

35 الشكل .... يوضح تركيب غاز البوتاجاز



36 أي المعادلات التالية تمثل تكوُّن مول واحد من $B_5H_{9(g)}$ من عناصره في حالاتها القياسية عند درجة حرارة 298 K وضغط 1 atm ؟

أ $5B_{(g)} + 9H_{(g)} \rightarrow B_5H_{9(g)}$ ب $5/2\,B_{2(g)} + 9/2H_{2(g)} \rightarrow B_5H_{9(g)}$

ج $5B_{(s)} + 9/2\,H_{2(g)} \rightarrow B_5H_{9(g)}$ د $2B_{(s)} + 3BH_{3(g)} \rightarrow B_5H_{9(g)}$

37 قيمة ΔH للتفاعل $N_{2(g)} + O_{2(g)} + 106.5\,kJ \rightarrow 2NO_{(g)}$ تعبر عن :

أ حرارة التكوين ب ضعف حرارة التكوين

ج ضعف حرارة الاحتراق د نصف حرارة التكوين

38 يحترق الاوكتان C_8H_{18} في الهواء معطيا طاقة حرارية قدرها 1400 كيلو جول اكتب معادلة الاحتراق . ثم احسب حرارة احتراق 57 جرام منه.

$Co\frac{1}{2}\ O_2$ $CO_2\ \Delta H$ $283.3kJ/mol$

تعتبر حرارة................

أ تكوين CO_2 ب احتراق CO

ج تكوين CO د أ – ب معًا

39 حرارة تكوين مول واحد من فلوريد الهيدروجين في التفاعل التالي

$H_{2(g)}\ \ F_{2(g)}$ $2HF_{(g)}\ \Delta H$ $534.7kJ/mol$

تساوي kj /mOl................

أ) 1069.4 ب) 534.7

ج) 267.35 د) 3.935

40 في التفاعل...........يكون التغير في المحتوى الحراري مساويًا لحرارة التكوين القياسية.

أ) $2C + O_2 \Rightarrow 2CO_2$ ب) $2Ca + O_2 \Rightarrow 2CaO$

ج) $C_2H_2 + H_2 \Rightarrow C_2H_4$ د) $3Mg + N_2 \Rightarrow Mg_3N_2$

41 ....درجة الثبات الحراري للمركب بزيادة محتواها الحراري.

أ) تزداد ب) تقل

A	B	C	D
5j	8J	2J	15

ج) لا تتأثر د) تنعدم

42 إذا كانت حرارة تكوين HCl تساوي -92.3 kj /mOl وحرارة تكون HI تساوي +25.9 kj /mOl فإن ..

أ) HCl أقل ثباتًا ب) HI محتواه الحراري كبير

ج) HCl يسهل تفككه بالحرارة د) أ – ب معًا

43 ادرس الجدول التالي، ثم أجب:

المركب	$N2\ _{O(g)}$	$NO_{(g)}$	$NO_{2(g)}$	$N_2O_{4(g)}$
حرارة التكوين	82	90.25	33.18	9.16

44 أي المركبات الموضحة في الجدول أكثر ثباتًا؟ ....

أ) NO ب) NO_2

ج) N_2O د) N_2O_4

45 من الترتيب التنازلي للمواد الموضحة في الجدول السابق طبقًا لثباتها الحراري؟ ....

أ) $NO_2 < N_2O_4 < NO < N_2O$ ب) $NO < N_2O < NO_2 < N_2O_4$

ج) $N_2O < NO_2 < N_2O_4 < NO$ د) $N_2O_4 < NO < N_2O < NO_2$

46 تتوقف حرارة التفاعل على ....

أ) طبيعة المواد المتفاعلة فقط ب) طبيعة المواد الناتجة فقط

ج) خطوات التفاعل د) أ – ب معًا

47 اذا كانت حرارة التكوين كما بالجدول

فان حرارة التفاعل التالي تكون ---------- $3A+B \rightarrow 3C+2D$

أ 9جول ب 10جول ج 3-13جول د 15جول

48 عند تفاعل اول اكسيد الكربون مع الاكسجين الهواء الجوى تنبعث طاقة حرارية تعرف بحرارة ....

أ التكوين ب الذوبان ج الاحتراق د التعادل

49 حرارة الاحتراق (ΔH^0c) الحرارة المنطلقة لدى الاحتراق الكامل .... واحد من المادة .

أ مول ب جرام

ج مللى جرام د كتلة

50 استخرج المعادله الغير مناسبة ، مع التعليل :

أ $2NO_{(g)} + O2_{(g)} \rightarrow 2NO2_{(g)}$ $\Delta H = -114.2\ kJ$

ب $2SO2_{(g)} + O2_{(g)} \rightarrow 2SO3_{(g)}$ $\Delta H = -196\ kJ$

ج $C6H12O6_{(s)} + 6O2_{(g)} \rightarrow 6CO2_{(g)} + 6H2O_{(g)}$ $\Delta H = -2548\ kJ$

د $H2_{(g)} + \frac{1}{2}O2_{(g)} \rightarrow H2O_{(g)}$ $\Delta H = -241.8\ kJ$

51 استخرج المعادله الغير مناسبة ، مع التعليل :

أ $NO_{(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow NO_{2(g)}$

ب $C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g}$

ج $CO(g) + \frac{1}{2}O2(g) \rightarrow CO2(g)$

د $SO2(g) + \frac{1}{2}O2(g) \rightarrow SO3(g$

52 المركبات الثابتة حراريا يكون محتواها الحرارى .... المحتوى الحرارى لعناصرها الأولية .

أ أقل من ب يساوى

ج أكبر من د أكبر من أو يساوى

53 حرارة تكوين مول واحد من فلوريد الهيدروجين طبقا للتفاعل التالى تساوى KJ / mol............

$H_{2(g)} + F_{2(g)} \longrightarrow 2HF_{(g)}$ $\Delta H = -534.7\ KJ/mol$

أ -1069.4 ب -534.7

ج -267.35 د -178.2

54 تتساوى قيمة التغير فى المحتوى الحرارى للتفاعل مع حرارة الاحتراق عندما ....

أ تكون المادة المحترقة ١ جرام ب تكون المادة المحترقة ١ مول

ج تنتج المادة المحترقة طاقة مقدارها 1 KJ د أ و جـ معا

55 يسير التفاعل فى اتجاه المركب ....

أ الأقل ثباتا ب الماص للحرارة

ج الأكثر ثباتا د الأكبر فى المحتوى الحرارى

56 إذا كانت حرارة تكوين HCl تساوى $-92.3\ KJ/mol$ وحرارة تكوين HI تساوى $+25.9\ KJ/mol$ فإن....

أ HCl أقل ثباتا
ب HI محتواه الحرارى كبير
ج HCl يسهل تفككه بالحرارة
د أ و ب معا

57 تحترق المركبا العضوية مثل الجلوكوز وتعطى ....

أ CO_2 فقط
ب H_2O فقط
ج طاقة حرارية فقط
د جميع ما سبق

58 المركبات الثابتة حراريا يكون محتواها الحرارى .... المحتوى الحرارى لعناصرها الأولية .

أ أقل من
ب يساوى
ج أكبر من
د أكبر من أو يساوى

59 حرارة تكوين مول واحد من فلوريد الهيدروجين طبقا للتفاعل التالى تساوى KJ / mol.............

$$H_{2(g)} + F_{2(g)} \longrightarrow 2HF_{(g)} \qquad \Delta H = -534.7\ KJ/mol$$

أ -1069.4
ب -534.7
ج -267.35
د -178.2

60 تتساوى قيمة التغير فى المحتوى الحرارى للتفاعل مع حرارة الاحتراق عندما ....

أ تكون المادة المحترقة ١ جرام
ب تكون المادة المحترقة ١ مول
ج تنتج المادة المحترقة طاقة مقدارها 1 KJ
د أ و جـ معا

61 يسير التفاعل فى اتجاه المركب ....

أ الأقل ثباتا
ب الماص للحرارة
ج الأكثر ثباتا
د الأكبر فى المحتوى الحرارى

61 اذا كانت حرارة تكوين HCl تساوى $-92.3\ KJ/mol$ وحرارة تكوين HI تساوى $+25.9\ KJ/mol$ فإن....

أ HCl أقل ثباتا
ب HI محتواه الحرارى كبير
ج HCl يسهل تفككه بالحرارة
د أ و ب معا

62 تحترق المركبا العضوية مثل الجلوكوز وتعطى ....

أ CO_2 فقط
ب H_2O فقط
ج طاقة حرارية فقط
د جميع ما سبق

63 المركبات الثابتة حراريا يكون محتواها الحرارى .... المحتوى الحرارى لعناصرها الأولية .

أ أقل من
ب يساوى
ج أكبر من
د أكبر من أو يساوى

64 حرارة تكوين مول واحد من فلوريد الهيدروجين طبقا للتفاعل التالى تساوى KJ / mol.............

$$H_{2(g)} + F_{2(g)} \longrightarrow 2HF_{(g)} \qquad \Delta H = -534.7\ KJ/mol$$

(أ) 1069.4 –   (ب) 534.7 –

(ج) 267.35 –   (د) 178.2-

65 تساوى قيمة التغير فى المحتوى الحرارى للتفاعل مع حرارة الاحتراق عندما ....

(أ) تكون المادة المحترقة ١ جرام   (ب) تكون المادة المحترقة ١ مول

(ج) تنتج المادة المحترقة طاقة مقدارها 1 KJ   (د) أ و جـ معا

66 يسير التفاعل فى اتجاه المركب ....

(أ) الأقل ثباتا   (ب) الماص للحرارة

(ج) الأكثر ثباتا   (د) الأكبر فى المحتوى الحرارى

67 اذا كانت حرارة تكوين HCl تساوى 92.3 KJ /mol- وحرارة تكوين HI تساوى 25.9 KJ /mol+ فإن..........

(أ) HCl أقل ثباتا   (ب) HI محتواه الحرارى كبير

(ج) HCl يسهل تفككه بالحرارة   (د) أ و ب معا

68 تحترق المركبا العضوية مثل الجلوكوز وتعطى ....

(أ) CO_2 فقط   (ب) H_2O فقط

(ج) طاقة حرارية فقط   (د) جميع ما سبق

69 المركبات الثابته حراريا يكون محتواها الحراري ....المحتوي الحراري لعناصرها الأولية

(أ) أكبر من .   (ب) أقل من   (ج) يساوي

70 إذا كانت حرارة تكوين حمض الهيدروكلوريك HCl تساوي 92.3 k j /mol – وحرارة تكوين HI تساوي 92.3 k j /mol+ فإن ....

(أ) HCl أقل ثباتا .   (ب) Hi محتواه الحراري كبير .

(ج) HCl يسهل تفككه بالحرارة   (د) أ و ب معا .

71 ....درجة الثبات الحراري للمركب بزيادة محتواه الحراري .

(أ) تزداد   (ب) تقل

(ج) لا تتأثر .   (د) تنعدم .

72 تتساوى قيمة التغير فى المحتوى الحرارى للتفاعل مع حرارة الاحتراق القياسية عندما ....

(أ) عند احتراق 1 مول من المادة فى الظروف القياسية

(ب) عند احتراق نصف مول من المادة فى الظروف القياسية

(ج) عند احتراق 2 مول من المادة فى الظروف القياسية

73 في التفاعل ....يكون التغير في المحتوي الحراري مساويا لحرارة التكوين القياسية .

(أ) $2C + O_2 \longrightarrow 2CO_2$ (ب) $2Ca + O_2 \longrightarrow 2CaO$

(ج) $C_2H_2 + H_2 \longrightarrow C_2H_4$ (د) $3Mg + N_2 \longrightarrow Mg_3N_2$

74 إذا كانت حرارة أحتراق الجرافيت $-393.5\ kj\ /mol$ فإن حرارة أحتراق $120\ g$ منه تساوي kj..............

أ -3935
ب -393.5
ج -39.35
د -3.935

75 المركبات غير الثابتة تتميز بان لها ما يلي ....

أ قيمة حرارة تكوينها موجبة .
ب قيمة حرارة تكوينها سالبة
ج محتواها الحراري أقل من المحتوي الحراري لمكوناتها .
د يصعب تحللها لعناصرها الأولية

3 في ضوء المركبات الموضحة بالجدول التالي أجب عن الأتي :

1 يعتبر مركب ....أكثرثباتا تجاه التحلل الحراري .

أ NO
ب NO_2
ج N_2O
د N_2O_4

المركب	N_2O	NO	N_2O	N_2O_4
حرارة التكوين	82	90.25	33.18	9.16

2 ترتب هذ المركبات تنازليا من حيث ثباتها الحراري كالتالي ....

أ N2O4 <NO<N2O<NO2
ب NO <N2O <NO2<N2O4
ج N2O <NO2 <N2O4 <NO
د NO2 <N2O <NO<N2O4

3 حرارة التكوين القياسية لأي عنصر في الظروف القياسية تكون ....الواحد الصحيح

أ اكبر من .
ب أقل من الواحد
ج مساوية.
د لا توجد إجابة صحيحة .

4 من التفاعل الحراري المقابل :

N2+H2 2NH3 $\triangle H = -92\ KJ$

أ احسب حرارة تكوين النشادر.
ب احسب حرارة تكوين $30\ g$ من النشادر .
ج ارسم مخطط الطاقة لهذا التفاعل .

5 من المركبات الاتية فى الجدول :

المركب	HF	HCl	HBr	HI
ΔHf (k.j/mol)	- 271	- 92	- 36	+ 26

المركب .... اكثرها ثباتا تجاه التحلل الحرارى .

(HCl / HF / HI / HBr)



6 حرارة الاحتراق حرارة ....

أ حرارة منطلقة ب حرارة ممتصة

ج منطلقة وممتصة معا د لا توجد اجابة صحيحة

7 فى التفاعل الأتى

$$H_2S(g) + 4F_2(g) \longrightarrow 2HF(g) + SF_6$$

إذا علمت أن حرارات التكوين كما يلي

$H_2S = -21$ KJ /mol – $HF = -273$ KJ /mol – $SF_6 = -1220$ KJ /mol

فان حرارة تكوين الفلور = ... (-1745 / 0 / -21 / -273)

8 اذا كانت حرارة احتراق 4.4 جم من البروبان 232.37 kJ /mol لذلك تكون

(C_3H_8 ,C=12 ,H =1) (23237– 2323.7 44– 440)

9 الطاقة المنطلقة من المعادلة الاتية تعبر عن حرارة تكوين ثاني اكسيدالكربون

$$2CO(g) + O_2(g) \longrightarrow 2CO_2(g)$$

$$C(S) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g)$$

$$C_3H_8(g) + 5O_2(g) \longrightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g)$$

$$C_4H_{10}(g) + 13/2O_2(g) \longrightarrow 4CO_2(g) + 5H_2O(g)$$

10 حرارة التكوين تكون ....

(منطلقة – ممتصة – منطلقة أو ممتصة – لاتوجد اجابة صحيحة)

11 المركب (X) حرارة تكوينه –70 ك.جول يكون أكثر ثباتا من المركب الذى تكون حرارة تكوينه = ... ك.جول

(90– / 80– /100 / 100–)

12 اذا لزم امتصاص طاقة أثناء تكون المركب من عناصره الاولية هذا يعنى ان هذا المركب .....

أ له محتوى حرارى كبير ب يقاوم الانحلال الحرارى

ج حرارة تكوينه سالبه د تميل الى الانحلال التلقائى الى عناصرها الاولية فى درجة حرارة الغرفة

13 اذا كان المركب ذو محتوى حرارى صغير فهذا يعني ان .....

أ حرارة تكوينه موجبة
ب تفاعل تكوينه من عناصره الاولية ماصا للحرارة
ج يقاوم الانحلال الحرارى الى عناصره الاولية فى درجة حرارة الغرفة
د اقل ثباتا واستقرارا عند درجة حرارة الغرفة

14 **يعتبر قانون هس هو ....**

أ المجموع الجبرى المتغير للحرارة
ب المجموع الجبرى الثابت للضغط
ج المجموع الجبرى الثابت للحجم
د المجموع الجبرى الثابت للحرارة

15 حرارة تكوين المركب .... المحتوى الحرارى له (أكبر - أقل - يساوى)

16 الحرارة النوعية للمحاليل المخففة تساوى الحرارة النوعية (الزئبق - الماء - الكحول)

17 كلما ازدادت الطاقة المنطلقة اثناء تكوين المركب كلما .... ثبات المركب الكيميائي

(أكبر - أقل - يساوى)

18 في الذوبان الطارد للحرارة تكون طاقة الشبكة البللورية .... طاقة الاماهة (أكبر - أقل - يساوى)

19 عملية التخفيف يصاحبها (انطلاق طاقة فقط - امتصاص طاقة فقط - انطلاق اوامتصاص - ثبات حرارى)

20 المجموع الجبرى لطاقة الشبكة البللورية وطاقة الاماهة

(حرارة الذوبان -حرارة التخفيف - حرارة الذوبان المولارية)

21 ذوبان تكون فيه طاقة الاماهة أكبر من الطاقة الممتصة لفصل جزيئات كلامن المذيب والمذاب

(ذوبان طارد للحراره - ذوبان ماص للحرارة)

تقويم الفصل الأول (نواة الذرة والجسيمات الأولية)

1 اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة:

1. اكتشف العالم..............................أن النواة تحتوي على بروتونات.
   - أ) بور
   - ب) أينشتين
   - ج) شاويك
   - د) رذرفورد
2. تتركز كتلة الذرة في....................
   - أ) النواة
   - ب) البروتونات
   - ج) النيوترونات
   - د) الإلكترونات
3. تتفق نظائر العنصر الواحد في جميع ما يلي ما عدا...........
   - أ) الخواص الكيميائية
   - ب) العدد الذري
   - ج) عدد النيوترونات
   - د) عدد البروتونات
4. لا تحتوي نواة.......................زعلى نيوترونات
   - أ) الكربون
   - ب) البروتيوم
   - ج) الترتيوم
   - د) النيتروجين
5. تقدر كتل ذرات النظائر بوحدة الكتل الذرية amu والتي تساوي g ....
   - أ) 1.545×10^{-24}
   - ب) 1.489×10^{-10}
   - ج) 931
   - د) 931×10^{6}
6. إذا كان الفرق بين مجموع كتل النيوكليونات الحُرة والنيوكليونات المترابطة في نواة ذرة الحديد 5626Fe هو (0.5 u) فإن طاقة الترابط النووي لنواة ذرة الحديد تساوي..........
   - أ) 0.5 J
   - ب) 0.5 MeV
   - ج) 465.5 MeV
   - د) 465.5 J
7. إذا كانت طاقة الترابط النووي لنواة ذرة الهيليوم (42He) تساوي 28 MeV فإن طاقة الترابط النووي لكل نيوكليون فإنها تساوي MeV................
   - أ) 7
   - ب) 14
   - ج) 56
   - د) 112
8. الشكل المقابل يمثل............
   - أ) بروتون
   - ب) نيوترون
   - ج) إلكترون
   - د) ميزون
9. عندما يتحول البروتون إلى نيوترون ينطلق................
   - أ) (α)
   - ب) (β^{+})
   - ج) (β^{-})
   - د) (δ)
10. عندما يتحول النيوترون إلى بروتون ينطلق..............
    - أ) (α)
    - ب) (β^{+})
    - ج) (β^{-})
    - د) (δ)
11. النيوكليونات اسم يطلق على.........
    - أ) البروتونات ودقائق ألفا
    - ب) دقائق ألفا ودقائق بيتا
    - ج) دقائق بيتا والنيوترونات
    - د) النيوترونات والبروتونات
12. رقم الشحنة (Q) لكوارك من النوع (u) يساوي..........
    - أ) (0)
    - ب) $(-\frac{1}{3})$
    - ج) $(+\frac{2}{3})$
    - د) (-1)

2 اكتب المصطلح العلمي الدال علة العبارات الآتية:

1. جسيمات سالبة الشحنة تدور حول نواة الذرة.
2. جسيمات سالبة الشحنة توجد داخل نواة الذرة.
3. جسيم يتكون عندما يتحول أحد البروتونات الزائدة إلى نيوترون.
4. جسيم تحمل شحنة موجبة توجد داخل نواة الذرة كتلتها تعادل **1800** مرة كتلة الإلأكترون.
5. جسيمات متعادلة الشحنة توجد داخل نواة الذرة.
6. عدد البروتونات الموجبة الموجودة داخل النواة.
7. مجموع أعداد البروتونات والنيترونات داخل نواة ذرة العنصر.
8. ذرات العنصر الواحد التي تتفق في عددها الذري وتختلف في عددها الكتلي.
9. نظير عنصر لا تحتوي نواته على نيوترونات.
10. قوى تعمل على ترابط النيوكليونات داخل نواة الذرة.
11. كمية الطاقة المكافئة لمقدار النقص في كتلة مكونات النواة.
12. العنصر الذي تبقى نواة ذرته ثابتة على مر الزمن.
13. العنصر الذي تنحل نواة ذرته مع الزمن نتيجة حدوث نشاط إشعاعي.

3 علل لما يأتي:

1. تتركز كتلة الذرة في نواة.
2. الذرة متعادلة كهربيًا.
3. تتفق نظائر العنصر الواحد في الخواص الكيميائية.
4. تساوي العدد الذري مع العدد الكتلي لنواة البروتيوم.
5. لا تقدر كتلة ذرات النظائر بوحدة الكيلو جرام.
6. تماسك نواة ذرة العنصر رغم وجود قوى تنافر داخلها.
7. الكتلة الفعلية لنواة أي ذرة أقل من مجموع كتلة مكوناتها.
8. تعتبر طاقة الترابط النووي لكل نيوكلون مقياسًا مناسبًا لدى الاستقرار النووي.
9. أنوية ذرات العناصر التي تقع على يسار حزام الاستقرار غير مستقرة.
10. أنوية ذرات العناصر التي تقع على يمين حزام الاستقرار غير مستقرة.
11. أنوية ذرات العناصر التي تقع على أعلى حزتام الاستقرار تفقد دقيقة ألفا.
12. يحمل البروتون شحنة كهربية موجبة، بينما يحمل النيوترون شحنة كهربية متعادلة.

4 ما الدور الذي يقوم به كل من العلماء الآتي أسماؤهم:

1 رذرفورد 2 بور 3 شاويك 4 أينشتين 5 موري چيلمان

5 ما النتائج المترتبة على كل من:

1 زيادة عدد النيوترونات في نواة ذرة عنصر مُشع عن حد الاستقرار.
2 احتواء نواة ذرة عنصر ما على عدد من البروتونات أكبر من حد الاستقرار.
3 زيادة عدد النيوكلونات في نواة ذرة عنصر مُشع عن حد الاستقرار.
4 خروج إلكترون من ذرة العنصر.
5 خروج إلكترون من نواة عنصر مُشع.

6 أجب عن المسائل التالية:

1 احسب كمية الطاقة الناتجة من تحول (5 g) من مادة إلى طاقة مقدرة بالجول، وبوحدة (MeV)
(4.5×10^{14}J, 2.8×10^{27} MeV)

2 احسب كمية الطاقة الناتجة من تحول (1.66 x 10-24 g) من مادة ما مقدرة بوحدات
أ الجول ب MeV **(1.494×10^{-10} J , 931 MeV)**

3 احسب كمية الطاقة المنطلقة عند تحول u0.00234 من البلاتين (215) مقدرة بوحدة MeV وبوحدة الجول
(2.179 MeV , 3.495×10^{-13} J)

4 استخدم معادلة أينشتين في حساب الكتلة بالكيلو جرام اللازم تحولها إلى طاقة مقدارها 10 MeV
(3.39×10^{-28} Kg)

5 احسب كمية الطاقة بوحدة Me V الناتجة عن تحول 50% من مادة مُشعة كتلتها 10 g
(2.8×10^{27} MeV)

6 إذا علمت أن الكتلة الفعلية للديوتيريوم ($^{2}_{1}H$) 2.014102 u ، وكتلة البروتون u1.00728 وكتلة التيوترون 1.00866 u ، احسب طاقة ترابط الديوتيريوم بوحدة MeV
(1.71 MeV)

7. احسب طاقة ترابط النيوترون في النواة $({}^{43}_{20}Ca)$ علماً بأن كتلة النيوترون النظرية = $1.00866\ u$ 42.958767 = $M_x({}^{43}_{20}Ca)$ الكتلة الفعلية، $41.958618\ u$ = $M_x({}^{42}_{20}Ca)$ الكتلة الفعلية u
(7.923741 MeV)

8. احسب طاقة الترابط النووي لكل نيوكليون في نواة ذرة الهيليوم $({}^{4}_{2}He)$ علماً بأن:
الكتلة الفعلية لها $4.00151u$ وكتلة كل من البروتون $1.00728\ u$ وكتلة النيوترون $1.00866u$
(7.0686 MeV)

9. أيهما أكثر استقراراً نواة ذرة الأكسجين $({}^{16}_{8}O)$ أم نواة الأكسجين $({}^{17}_{8}O)$ علماً بأن:
Mx (178O) = 16.999139 uMx (168O) = 15.994915 u
mn = 1.00866 u　　　　mp = 1.00728 u
(168O) = 7.7 MeV , 178O = 7.5 MeV)

10. احسب الكتلة الفعلية لنواة ذرة الصوديوم $({}^{23}_{11}Na)$ إذا علمت أن طاقة الترابط النووي لها $90.8656\ MeV$ ، علماً بأن: $m_n = 1.00866\ u$, $m_p = 1.00728\ u$
(23.0864 u)

11. احسب الكتلة النظرية لنواة أحد نظائر النيتروجين إذا علمت أن طاقة الترابط لها $90.8656\ MeV$، الكتلة الفعلية للنواة $13.0057\ u$
(13.1033 u)



تقويم الفصل الثانى (النشاط الإشعاعي لتفاعلات النووية)

1 اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات الآتية:

1. تفاعلات تتضمن تغير في تركيب أنوية ذرات العناصر المتفاعلة وتحويلها إلى أنوية ذرات عناصر جديدة.
2. تفاعلات تتم عن طريق إلكترونات مستوى الطاقة الخارجي للذرات.
3. جسيمات موجبة الشحنة تشبه في تركيبها أنوية ذرات الهيليوم.
4. جسيمات تحمل صفات الإلكترون من حيث الكتلة والشحنة والسرعة.
5. موجات كهرومغناطيسية لا يؤدي انبعاثها من أنوية العناصر المُشعة إلى حدوث تغير في أعدادها الكتلية أو الذرية.
6. تفاعل انشطار نووي يستمر تلقائيًا بمجرد بدئه.
7. حجم كمية اليورانيوم 235 التي تتضمن استمرار التفاعل المُتسلسل في المُفاعل النووي الانشطاري.

2 علل لما يأتي:

1. تعتبر أي معادلة نووية موزونة.
2. اختلاف دقيقة ألفاعن ذرة الهيليوم رغم أن رمز كل منهما $^{4}_{2}He$
3. حدوث تحول عنصري عند خروج دقيقة ألفا من نواة ذرة عنصر مُشع.
4. عند خروج جسيم ألفا من نواة ذرة عنصر مُشع يقل العدد الذري بمقدار 2 والعدد الكتلي بمقدار 4.
5. يُطلق على دقيقة بيتا اسم إلكترون النواة.
6. يرمز لدقيقة بيتا بالرمز $^{0}_{-1}e$
7. حدوث تحول عنصري عند خروج جسيم بيتا من نواة ذرة عنصر مُشع.
8. عند خروج جسيم بيتا من نواة ذرة عنصر جديد عدده الذري أكبر بمقدار 1 في حين لا يتغير عدده الكتلي.
9. عدم حدوث تحول عنصري عند انبعاث إشعاع جاما من نواة ذرة عنصر مُشع.
10. كبر طاقة فوتونات أشعة جاما.
11. أشعة جاما لا تتأثر بالمجالين الكهربي والمغناطيسي.
12. اختلاف كتلة المتبقي من كتلتين متساويتين من عنصرين مُشعين مُختلفين بعد مرور نفس الفترة الزمنية.
13. تنحل النواة المُركبة سريعًا بعد تكوينها.
14. يُعتبر النيوترون من أفضل القذائف النووية.
15. يُستخدم في المُفاعل النووي كمية من اليورانيوم تساوي الحجم الحرج.
16. لا يُستخدم في المُفاعلات الإنشطارية كمية من اليورانيوم أكبر بكثير من الحجم الحرج.
17. يستمر التفاعل المُتسلسل تلقائيًا بمجرد بدئه.
18. تتزايد الطاقة الناتجة عن التفاعل الإنشاطري المُتسلسل لليورانيوم 235 باستمرار التفاعل.

19. يمكن التحكم في التفاعل النووي المُتسلسل في المُفاعل الإنشطاري.
20. توقف التفاعل النووي عند إنزال قضبان الكادميوم فيه كلياً.
21. تسمية الإشعاعات المؤينة بهذا الاسم.
22. تسمية الاشعاعات غير المؤينة بهذا الاسم.
23. يجب ألا تقل المسافة بين المساكن وأبراج تقوية المحمول عن 6 m

3 اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة:

1. اكتشف العالم......................ظاهرة النشاط الإشعاعي.

أ) هنري بيكريل ب) أينشتين ج) رذرفورد د) بور

2. يعبر الرمز $_2He^4$ عن..............

أ) جسيم بيتا ب) نيوترون ج) جسيم ألفا د) بروتون

3. أي العبارات التالية لا تنطبق على جسيمات ألفا؟ ....

أ) عبارة عن أنوية هيليوم ب) أكثر قدرة على تأين الهواء
ج) أكثر قدرة على النفاذ في الهواء د) تتأثر بالمجال المغناطيسي

4. عندما يفقد عنصر مُشع جسيم ألفا.................

أ) يقل العدد الذري ب) يقل العدد الكتلي
ج) يزداد العدد الذري د) يزداد العدد الكتلي

5. المعادلة.........................تمثل إشعاع نواة العنصر BAX لدقيقة ألفا.

أ) $^{B}_{A}X \longrightarrow {}^{B+4}_{A+2}Y + {}^{4}_{2}He$ ب) $^{B}_{A}X \longrightarrow {}^{B-4}_{A-2}Y + {}^{4}_{2}He$
ج) $^{B}_{A}X \longrightarrow {}^{A-4}_{B-2}Y + {}^{4}_{2}He$ د) $^{B}_{A}X \longrightarrow {}^{B-2}_{A-4}Y + {}^{4}_{2}He$

6. يرمز للنواة الناتجة عن انحلال نواة ذرة العنصر $^{A}_{Z}X$ بإنبعاث دقيقة ألفا، ثم دقيقة بيتا بالرمز.......

أ) $^{A-4}_{Z-2}Y$ ب) $^{A-4}_{Z-1}Y$ ج) $^{A-1}_{Z-4}Y$ د) $^{A-4}_{Z}X$

7. ينحل الثوريوم $^{228}_{90}Th$ متحولاً إلى البولونيوم $^{216}_{84}Po$ نتيجة انطلاق عدد من جسيمات ألفا تساوي....

أ) 2 ب) 3 ج) 4 د) 5

8. X نواة ذرة عنصر مُشع فقدت (5) جسيمات ألفا على التوالي فتحولت إلى نواة العنصر $^{206}_{80}Y$ فإن نواة ذرة العنصر الأصلي X هي...........

أ) $^{226}_{90}X$ ب) $^{216}_{82}X$ ج) $^{226}_{86}X$ د) $^{226}_{94}X$

9. أي الصفات التالية تنطبق على أشعة جاما؟ ....

أ) لها شحنة موجبة ب) لها شحنة سالبة
ج) عبارة عن إلكترونات د) عبارة عن أمواج كهرومغناطيسية

(10) أي الجسيمات التالية أقل من حيث الكتلة؟...............

أ البروتون ب جسيم ألفا ج النيترون د جسيم بيتا

(11) عينة نقية من عنصر مُشع تنحل 75% من أنويته بعد مرور 12 min فإن عمر النصف لهذا العنصر يساوي.........min

أ 3 ب 4 ج 6 د 9

(12) عينة من عنصر مُشع تحتوي على $4.8x10^{12}$ وعمر النصف لهذا العنصر 2 years فإن عدد أنوية ذرات العنصر التي أنحلت بعد 8 years تساوي.........

أ $0.3 \ x \ 10^{12}$ ب $4.2x10^{12}$ ج $3.6x10^{12}$ د $4.5x10^{12}$

(13) كل مما يأتي يستخدم كقذيفة عدا.........................

أ البروتون ب جسيم ألفا ج النيوترون د جسيم بيتا

(14) يستخدم جهازي فان دي جراف والسيكلترون في زيادة .... القذيفة.

أ شحنة ب طاقة حركة ج كتلة د كل ما سبق

(15) ينسب أول تفاعل تحول نووي للعناصر إلى العالم.........

أ ررفورد ب بيكريل ج بور د شادويك

(16) عند قذف نواة عنصر الماغنسيوم 26 بديوتيرون يتكون نظير...............

أ الماغنسيوم 24 ب السيليكون 28 ج الصوديوم 24 د الألومنيوم 26

(17) يمكن الحصول على جسيم ألفا عند قذف نواة.............بنيوترون.

أ الماغنسيوم 26 ب النيتروجين 14 ج الألومنيوم 27 د الليثيوم 6

(18) في التفاعل النووي : $^{4}_{2}He + ^{9}_{4}Be \longrightarrow ^{12}_{6}C + x$ تمثل x ....

أ x ب P ج n د e^-

(19) تستخدم قضبان من................للتحكم في معدل التفاعل الانشطاري المتسلسل.

أ الراديوم ب الثوريوم ج الكادميوم د البريليوم

4 ماذا يحدث عند «مع كتابة المعادلات كلما أمكن»:

1. انحلال الراديوم $^{220}_{88}Ra$ معطيًا دقيقة ألفا.
2. انبعاث جسيم ألفا من نواة ذرة اليورانيوم $^{228}_{92}U$.
3. انبعاث جسيم ألفا من نواة ذرة اليورانيوم $^{228}_{92}U$.
4. فقد جسيم بيتا من نواة ذرة الكربون $^{14}_{6}C$.
5. انبعاث إشعاع جاما من نواة ذرة عنصر مُشع.
6. سقوط جسيمات ألفا وبيتا على ورقة كراسة.
7. ترك عينة من عنصر مُشع كتلتها 50 g لفترة زمنية تساوي فترة عمر النصف.

5 ما النتائج المترتبة على كل من:

1. استخدام كمية من اليورانيوم يعرف مقدارها بالحجم الحرج في المفاعل النووي.
2. انزال قضبان الكادميوم بين قضبان الوقود النووي في المُفاعل جزئيًا.
3. زيادة عدد قضبان الكادميوم المُستخدمة في المُفاعل النووي.
4. سقوط إشعاع مؤين على الخلية الحية.
5. تعريض بذور النباتات لجرعات محددة من أشعة جاما.
6. امتصاص خلايا الجسم لأشعة الراديو الصادرة من الهواتف المحمولة.

6 قارن بين كل من:

1. أشعة ألفا وبيتا وجاما.
2. قانون حفظ الشحنة وقانون حفظ المادة "الكتلة".
3. الانشطار النووي والاندماج النووي.
4. التفاعلات الكيميائية والتفاعلات النووية.
5. الإشعاعات المؤينة والإشعاعات غير المؤينة.

7 اذكر استخدام كل مما يأتي:

1. أجهزة المعجلات النووية "جهاز فان دي جراف - جهاز السيكلترون".
2. المفاعل النووي الانشطاري.
3. قضبان الكادميوم في المُفاعل الانشطاري.
4. التفاعلات النووية الاندماجية.
5. النظائر المُشعة في مجال الطب.
6. النظائر المُشعة في مجال الصناعة.
7. النظائر المُشعة في مجال الزراعة.
8. النظائر المُشعة في مجال البحوث العلمية.

8 مسائل متنوعة:

1. عنصر $^{238}_{92}U$ فقد 2 دقيقة ألفا، ثم 4 دقيقة بيتا، احسب العدد الذري والعدد الكتلي للعنصر الناتج، وما علاقة نواة العنصر الناتج بنواة العنصر الأصلي. $(A=230 , Z=99)$

2. ما هو العدد الذري والعدد الكتلي للعنصر المُشع الذي يتحول إلى عنصر $^{206}_{80}X$ المُستقر بعد سلسلة من النشاطات الإشعاعية الطبيعية يفقد فيها 5 جسيمات ألفا و 4 جسيمات بيتا. $(A= 226 , Z= 86)$

3. احسب عدد جسيمات ألفا المنبعثة أثناء الثوريوم $^{228}_{90}Th$ إلى نظير البولونيوم $^{216}_{84}Po$



حساب عمر النصف:

4 احسب عمر النصف لعنصر مُشع كتلته 32g إذا علمت أنه يتبقى منه 1 g بعد مرور 100 days

(20 days)

5 حفظت مادة مُشعة كتلتها 12 g في مكان آمن وبعد 50 days وجد أن الكتلة المُتبقية منها 0.75 g ، احسب عمر النصف لهذه المادة المُشعة.

(12.5 days)

6 عند وضع عنصر مُشع أمام عداد جيجر كانت قراءته 2400 تحلل/ دقيقة، وبعد مرور 15 days صارت قراءته 300 تحلل/ دقيقة، احسب فترة عمر النصف.

(5 days)

7 تبقى % 12.5 من مادة مشعة بعد مرور 24 years عليها، احسب عمر النصف لهذه المادة المُشعة.

(8 years)

حساب الزمن الكلي للتحلل:

8 الشكل المُقابل يمثل العلاقة بين كتلة العنصر والزمن الذي يستغرقه حتى يتحول إلى عنصر مُستقر وكانت كتلة عنصر مُشع في البداية 20 g وفترة عمر النصف له 20 min فما قيمة كل من t_1 , t_2 **(20 min , 40 min)**

9 احسب الزمن اللازم لتحلل 75% من عينة من الرادون علماً بأن فترة عمر النصف لها 3.82 days **(7.64 days)**

احسب كتل المواد المُشعة:

10 عنصر مُشع فترة عمر النصف له 11 days احسب ما تبقى منه بعد 33 days. **(12.5%)**

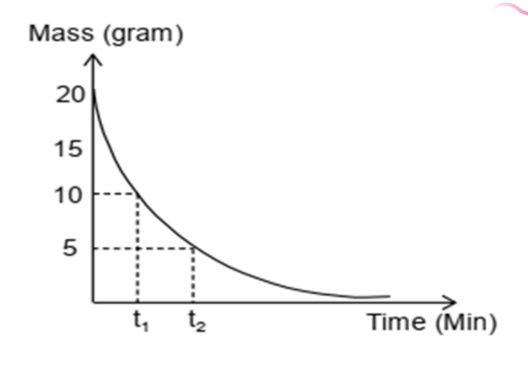
11 كم يتبقى من 2 g من عنصر مُشع فترة عمر النصف له 20 sec بعد مرور 2 min؟

(0.03125 g)

12 كم ذرة تتبقى من 1 mol من عنصر الثوريوم 234 المُشع بعد مرور 72.3 days؟علماً بأن فترة عمر النصف له 24.1 days.

(7.525×10^{22} atom)

13 الشكل المقابل يمثل العلاقة بين كتلة العنصر والزمن الذي يستغرقه حتى يتحول إلي عنصر مستقر وكانت كتلة عنصر مشع في البداية 20 g وفترة عمر النصف له 20 min فما قيمة كل من t_2 ، t_1 ؟



أسئلة على النظام الحديث

1 عدد الكواركات فى نظير الترتيوم هو .... كوارك

أ 5   ب 9   ج 8   د 7

2 عنصر مشع فترة عمر نصفه 30 يوم يتبقى منه 25 % بعد .... يوم

أ 30   ب   ج 90 يوم   د 120 يوم

3 يمكن رسم العلاقة المعبرة عدد قضبان التحكم من الكادميوم مع متوسط امتصاص النيوترونات بالشكل ....

4 عدد الكواركات فى نظير الترتيوم هو .... كوارك

أ 5   ب 9   ج   د 7

5 عنصر مشع فترة عمر نصفه 30 يوم يتبقى منه 25 % بعد .... يوم

أ 30   ب 60   ج 90 يوم   د 120 يوم

6 يمكن رسم العلاقة المعبرة عدد قضبان التحكم من الكادميوم مع متوسط امتصاص النيوترونات بالشكل ....

أ   ب   ج   د



7 ادرس المعادلة النووية التالية ثم اجب $^{A}_{Z}X \longrightarrow {}^{A}_{Z-1}Y + M$

– الجسم M عبارة عن :

أ) الفا
ب) بيتا
ج) جاما
د) بوزيترون

– التفاعل السابق عبارة عن

أ) تحول صناعى
ب) تحول طبيعى
ج) انشطار نووى
د) اندماج نووى

– العنصر X موقعه من حزام الاستقرار

أ) اعلى حزام الاستقرار
ب) يمين حزام الاستقرار
ج) يسار حزام الاستقرار
د) على حزام الاستقرار

– سبب تحول نواة العنصر :

أ) زيادة عدد النيترونات
ب) زيادة عدد البرتونات
ج) زيادة النيوكلونات
د) ا و ب

8 يمكن رسم العلاقة المعبرة طاقة الترابط النووى لكل نيوكلون والعدد الكتلى بالشكل ....

أ) ب) ج) د)

9 عدد الكواراكات العلوية فى نظير الاكسجين 17 .... من عدد الكواراكات السفلية فى نفس النظير

أ) اكبر من
ب) مساوية
ج) ـ اصغر من
د) لا توجد اجابة صحيحة

10 جسيم مشحون بشحنه مخالفه لشحنه الالكترون ولكن له نفس الخواص ....

أ) النيوترون
ب) البروتون
ج) البوزيترون
د) جميع ما سبق

11 تستخدم المعجلات النوويه لتسريع القذائف

أ) الموجبه
ب) المتعادله
ج) المشحونه
د) جميع ماسبق

12 تميل الذرات الثقيله مثل اليورانيوم الى تفاعلات

أ) الانشطار النووى
ب) لاندماج النووى
ج) التغير الفيزيائى
د) جميع ماسبق

13) الجسيم الذى اذا قذف به نوات الذره ينجذب اليها

ن) جسيم مشحون بشحنه البيتا
س) جسيم مشحون بشحنه النواه
ع) جسيم مشحون بشحنه الفا
ف) جسيم مشحون بشحنه النيوترون

14) الجسيم الذى لا يتاثر بشحنه النواه

أ) جسيم مشحون بشحنه البيتا
ب) جسيم مشحون بشحنه النواه
ج) مشحون بشحنه الفا جسيم
د) جسيم مشحون بشحنه النيوترون

15) عندما يتحول احد نيكلونات النواه ويزداد عدد الكواركات السفليه يكون قد انطلق جسيم

أ) بيتا
ب) الفا
ج) بوزيترون
د) بروتون

16) تعمل قضبان الكادميوم على

أ) امتصاص الالكترونات
ب) زياده عدد الالكترونات
ج) نقص النيوترونات
د) زياده معدل الانشطار

17) عدد الكواركات العلويه فى نواه الفا

أ) ٤
ب) ٦
ج) ٨
د) ١٠

18) الاشعه الاكبر قدره على اختراق الاجسام هى

أ) الفا
ب) بيتا
ج) جاما
د) جميع ما سبق

19) كتله.........تعادل ٤وحده كتل ذريه تقريبا

ر) البروتون
ش) الفا
ت) النيوترون
ث) بيتا

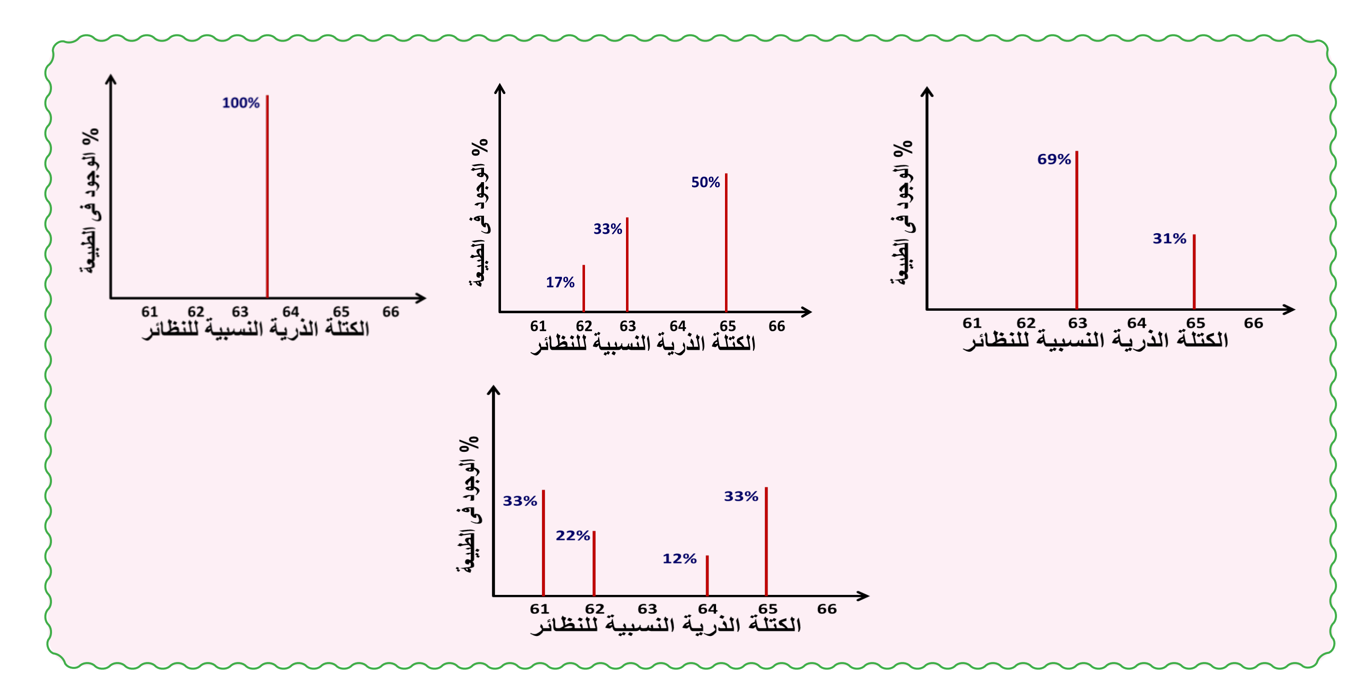
20) أى من العناصر بالشكل الأقل أستقراراً؟

$\frac{BE}{A}$

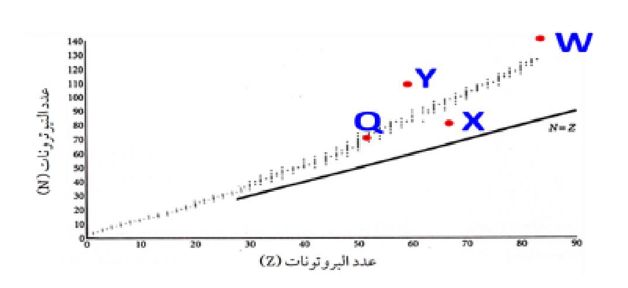
M، L، Y، X

5)

21 الكتلة الذرية لعنصر النحاس 63.6 أياً من الأشكال البيانية الآتية تعبر عن نسبة وجود نظائر النحاس فى الطبيعة والكتلة الذرية النسبية لكل منها؟..........



22 من الشكل : أى العناصر يلزمها فقد جزء من كتلتها للوصول لحالة الأستقرار3 -



(6

23 فى الشكل : تمثل العملية٣..............................

أ انبعاث B^{+} ب تحول بروتون إلى نيوترون

24 فقد إلكترون نواة موجب ٤ –تحول نيوكلون غير مشحون إلى نيوكلون مشحون

النظائر الخفيفة المستقرة، تكون نسبة البروتونات إلى النيوترونات فيها.............

أ 5 : 1 ب 2 :1

ج 1 : 1 د 1 : 2

25 min فإن عمر النصف لهذا العنصر يساوي................ 12 min عينة نقية من عنصر مشع تنحل 75٪ من أنويته بعد مرور.

أ 3 ب 4

ج 6 د 9

26 تتساوى الطاقة الناتجة من عنصريين مختلفيين لتساويهما فى ....

أ عدد النيوترونات
ب العدد الكتلى
ج نفس الكثافة
د نفس الكتله

27 عدد الكوارك السفلية فى نيوترون $^{56}_{26}Fe$

أ 26
ب 56
ج 60
د 30

28 يتحول العنصر الى نظيره عندما يفقد عدد من جسيمات .... ثم ضعفه........

أ بيتا – الفا
ب الفا – بيتا
ج الفا – جاما
د بيتا – جاما

29 فترة عمر النصف للعنصر المشع ....

أ خاصية مميزة للعنصر المشع بغض النظر عن حالته الفزيائيه
ب خاصيه مميزة للعنصر المشع بغص النظر عن حالته الكيميائية
ج خاصية غير مميزة للعنصر المشع بغض النظر عن حالته الفزيائية
د خاصية غير مميزة للعنصر المشع بغض النظر عن حالته الكيميائية

30 عند حدوث اندماج نووى تكون كتله ....اكبر من ....

أ متفاعلات – النواتج
ب النواتج – المتفاعلات
ج لاتوجد اجابه صحيحه

31 أى الاشعاعات النووية الاتيه مرتبه تصاعديا حسب تأينها للهواء ....

أ الفا – جاما – بيتا
ب جاما – بيتا – الفا
ج الفا – بيتا – جاما
د بيتا – جاما – الفا

32 تستخلص النواة المركبه من طاقتها لانها ....

أ غير مستقرة ومنخفضة الطاقة
ب غير مستقرة وعالية الطاقة
ج مستقرة وعالية الطاقة
د مستقرة ومنخفضة الطاقة

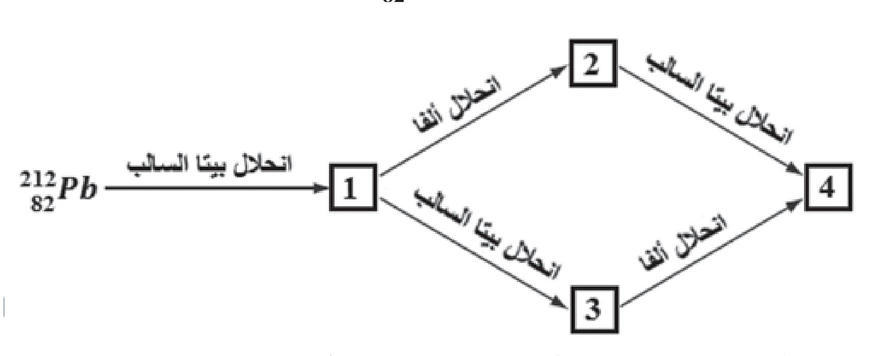
33 عنصر مشع تفتت منه 15 جرام بعد مرور 24 يوم . فأن الكتله الاصليه اذا علمت ان فترة عمر النصف له 6 يوم ....

أ 4جرام
ب 8جرام
ج 12جرام
د 16جرام

34 ينتج من الانحلال الاشعاعى النهائى لنواة عنصر مشع ....

أ عنصر غير مستقر
ب عنصر عدده الذرى أكبر
ج عنصر عدده الكتلى أكبر
د عنصر متوسط طاقة الربط لكل نيوكلون له أكبر

35 الشكل الاتى يوضح طريقتين لانحلال نظير الرصاص ${}_{82}Pb^{212}$ الى النظير رقم (4) المستقر



نظير (1)	نظير (2)	نظير (3)	نظير (4)
${}^{212}_{83}Bi$	${}^{208}_{81}Ti$	${}^{208}_{82}Pb$	${}^{212}_{84}Po$
${}^{208}_{81}Ti$	${}^{212}_{84}Po$	${}^{208}_{82}Pb$	${}^{212}_{83}Bi$
${}^{212}_{83}Bi$	${}^{208}_{81}Ti$	${}^{212}_{84}Po$	${}^{208}_{82}Pb$
${}^{208}_{82}Pb$	${}^{212}_{84}Po$	${}^{208}_{81}Ti$	${}^{212}_{83}Bi$

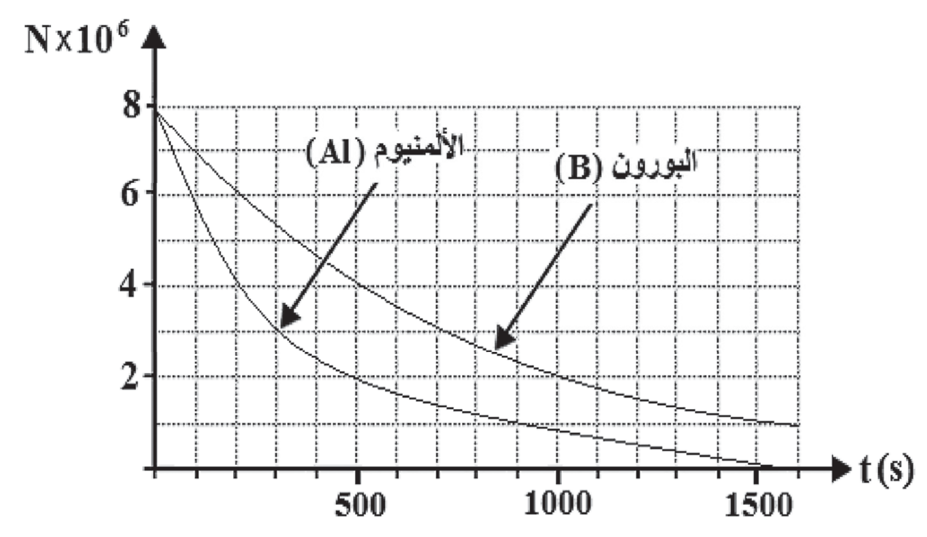
36 الجدول التالى يوضح نواتى الفضة والبريليوم مع كتلتهما الذرية

النواة	${}^{108}_{47}Ag$ (الفضة)	${}^{9}_{4}Be$ (البريليوم)
الكتلة الذرية (u)	107.8682	9.01219

أ عرف طاقة الربط النووي.

ب اثبت ان نواة الفضة أكثر استقرارا من نواة البريليوم

37 الشكل الاتى يوضح العلاقة بين عدد انوية عينه من الالومنيوم والبورون مع الزمن أدرس الشكل ثم أجب



أ اى العنصريين يستغرق زمنا اقل حتى ينحل؟

ب عند أى زمن ينحل 75 ٪ من البورون ؟

ج احسب النشاط الاشعاعى للالومنيوم

38 اذا كان عمر النصف لاحد النظائر 3 يوم . ما النسبة المئوية للمتبقى من المادة الاصلية بعد مرور 6 يوم

أ 25 ٪ ب 30 ٪

ج 50 ٪ د 75 ٪

39 الكتلة النظرية تساوى الكتلة الفعلية للنظير...............

أ البروتون ب الديوتيرون

ج البروتيوم د الديوتيريوم

40 ينطلق .... عندما يتحول البروتون إلى نيوترون بينما ينطلق .... عندما يتحول النيوترون إلى بروتون .

أ β^- / β^+ ب δ / α

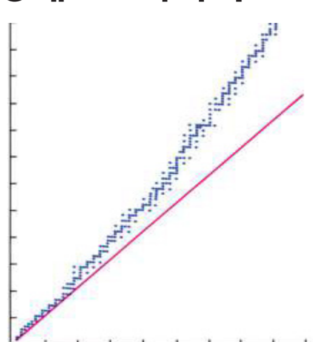
ج α / δ د β^+ / β^-

41 نظير مشع لأحد العناصر كتلته الان 32 g وعمر النصف له 20 Sec تكون كتلة هذا النظير منذ دقيقة يساوى..........وبعد دقيقة يساوى ....

أ 256 / 8 ب 16 / 128

ج 64 / 4 د 4 / 256

42 ادرس الشكل المقابل جيدا ثم أجب عما يلى :



أ حدد الرمز المناسب لكل من العنصرين $_{17}Cl$, $_{10}Ne$ ؟

ب أى العناصر به قيمة $\frac{N}{Z}$ صغيرة ؟

42 توضح المعادلة : $^{1}_{1}H \longrightarrow {}^{1}_{0}n + {}^{0}_{+1}e$ ....

أ انبعاث جسيم بيتا

ب عنصر يقع أعلى حزام الاستقرار

ج عنصر عدده الذرى أكبر من عدد بروتوناته

د عنصر به قيمة كبيرة

43 العنصر $^{14}_{6}C$ يمكن أن يصبح مستقر عند ....

أ انبعاث بوزيترون

ب انبعاث دقيقة ألفا

ج تحويل أحد بروتوناته الى نيوترن

د تحويل كوارك سفلى إلى كوارك علوى